

TOME XI (Nouvelle Série). N° 2 — 1958

INSTITUT D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

REVUE D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX



VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS, 23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e

Publication périodique paraissant tous les trois mois

REVUE D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX

publiée par

l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux

Administration : VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e

Téléphone : DANton 02-65 — C.C.P. PARIS : 237-73

Rédaction :

Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, 7, rue Jean-Jaurès Alfort (Seine)

PRIX DE L'ABONNEMENT 1958 (4 fascicules)

France et Union Française . **2.500 francs**

Étranger .... **$ 7.15**

Changement d'adresse... **50 francs**

ARTICLES ORIGINAUX

Le virus bovipestique lapinisé

Mise au point et commentaires d'après les travaux effectués à Dakar

par Y. GILBERT et P. MORNET

Le travail présenté constitue une revue, que nous estimons à peu près complète, des recherches effectuées sur le virus bovipestique lapinisé.

Nous développons certains points qui nous paraissent mériter de plus amples discussions, soit pour l'intérêt qu'ils offrent, soit pour souligner l'insuffisance de nos connaissances.

Ce mémoire est divisé en quatre parties, d'inégale importance :

Introduction ;

Etude du virus chez le lapin ;

Etude du virus chez le bœuf ;

Etude du virus vaccinal.

INTRODUCTION

Les premières tentatives d'infection du lapin par le virus de la peste bovine sont attribuées à Edwards (1925) qui, aux Indes, réussit à le maintenir par passage continu pendant plus d'une année, mais doit interrompre ses recherches, une affection contagieuse ayant anéanti ses sujets d'expérience. D'autres essais sont menés par Jacotot (1932) Inoue, Cebe et Perrin (1935), en Indochine.

Le plein succès dans cette entreprise revient à Nakamura et coll. (1938) qui réussissent l'adaptation complète d'une souche bovipestique au lapin (souche Nakamura III) et en permettent l'emploi comme vaccin chez le bœuf. La publication de leurs résultats est différée par la guerre mondiale, durant laquelle Baker (1946), à Grosse Isle (Canada), commence un travail analogue.

Plus tard Iyer et Srinivasan (1954) réussissent à fixer une nouvelle souche chez le lapin.

L'adaptation s'effectue soit par passage direct et continu de lapin à lapin (Nakamura) soit par passages alternés lapin-bovin (Baker 1946 Iyer et Srinivasan 1954). Cheng et Fischman (1948) rappellent, en ce qui concerne la souche Nakamura III, les modifications de la réaction thermique au fur et à mesure de l'accroissement du nombre des passages en série chez le lapin.

Nombre de passages	1 - 5		6 - 10		11 - 158	
	Nbre de lapins	%	Nbre de lapins	%	Nbre de lapins	%
Total des lapins	54	—	64	—	467	—
Fièvre typique	17	31,45	35	54,7	292	62,5
Fièvre légère	17	31,45	16	25	83	18,8
Fièvre irrégul^{re}	11	20,37	11	17,18	55	11,8
Absence de fièv.	9	16,73	2	3,12	32	6,9

L'apparition de modifications histologiques s'observe parallèlement :

Nombre de passage	1 - 5		6 - 10	
	Nombre de lapins	%	Nombre de lapins	%
Total des lapins	38	—	28	—
Lésions nettes	7	18-42	24	85.72
Lésions faibles	2	5,25	2	7.14
Absence de lésions	29	76,33	2	7,14

L'adaptation du virus bovipestique semble donc rapide, puisque, à partir du 10e passage,

plus de la moitié des lapins présentent une réaction thermique nette, 80 p. 100 une réaction décelable, et 85 p. 100 des lésions visibles.

La mortalité s'accroît également au cours de ces passages : négligeable pendant les 10 premiers, elle augmente régulièrement pour atteindre 87 p. 100 entre le 751e et le 900e, les morts survenant du 3e au 5e jour après inoculation.

Lorsqu'un nombre important de passages est effectué, la virulence de la souche pour le lapin ne montre plus que des variations imperceptibles au cours des passages ultérieurs, et le virus est dit « fixé ».

La souche Nakamura III, actuellement utilisée, diffusée après son 795e passage, peut être considérée comme à peu près constante dans ses caractères (sauf réserves que nous discuterons plus loin) et un nombre important de passages en série ne semble guère altérer ses propriétés.

La souche Nakamura III étant de loin la plus répandue dans le monde, c'est à elle que nous limiterons notre étude, et nous la désignerons également sous l'appellation « Virus L », reprenant la nomenclature de son auteur.

ÉTUDE DU VIRUS CHEZ LE LAPIN

Réceptivité.

Le virus bovipestique adapté au lapin souche Nakamura III semble pouvoir infecter toutes les races de lapins et la transmission en série a été réalisée sans peine chaque fois qu'elle a été tentée. Certaines races élevées en étroite consanguinité se révèlent plus résistantes et exigent pour obtenir une même teneur en virus un inoculum 100 fois plus important que les lapins communs (Brotherston 1957).

L'influence de l'âge est assez contestée : Brotherston (1951) n'obtient aucune réaction chez les sujets au-dessous de 4 mois et demi. Simpson (1954) confirme ce fait et déconseille l'emploi de sujets de plus de 6 mois.

Scott et Mac Leod, cités par Brotherston (1957), ne constatent pas de différence entre les comportements des lapins de 4, 6 et 12 mois. Les lapins de 4 semaines se révèlent moins sensibles.

A Dakar, les lapins utilisés sont sélectionnés d'après le poids (1.500 à 1.800 grammes) qu'ils atteignent entre 3 et 4 mois.

Le sexe n'a pas d'influence, mais les femelles gestantes sont souvent réfractaires au virus.

L'observation de plusieurs milliers de lapins inoculés nous autorise à affirmer que l'état d'entretien conditionne la qualité de la réaction thermique. Chez les animaux maigres, parasités (coccidiose) des courbes thermiques anormales sont souvent relevées : la température s'élève vers la 30e-36e heure, et s'abaisse avant la 48e. L'animal meurt souvent en 3 à 4 jours. Par contre, les animaux en bon état montrent habituellement des réactions typiques. Il s'agit là d'une constatation empirique, peu susceptible de démonstration mathématique, mais qui semble se vérifier dans la pratique.

Les sujets réfractaires sont rares : 1 p. 100 (Mornet et coll. 1953).

Modes de l'infection.

Le lapin peut être infecté par la plupart des voies habituellement utilisées (sous-cutanée, intramusculaire, intrapéritonéale) mais l'inoculation intraveineuse représente la méthode de choix, universellement adoptée pour les passages.

L'infection par contact n'a jamais été rapportée.

Le virus administré *per os* ne confère qu'une infection légère (Cheng et Fischman, 1948) et rarement.

Incubation

Chez les lapins inoculés par voie intraveineuse, la durée d'incubation est habituellement de 24 à 36 heures. Cette période peut être prolongée de 6 à 12 heures chez les animaux recevant seulement de 1 à 100 doses minima infectantes de virus, ou inoculés avec un produit lyophilisé (Scott 1954).

Cependant, à Dakar (non publié), l'inoculation de virus stocké à l'état sec pendant 50 mois provoque une réaction thermique appréciable 36 heures plus tard. Le retard, souvent observé après infection par le produit sec, peut être expliqué par la faiblesse du titre du matériel après une conservation prolongée.

Utilisant du matériel frais, Cheng et Fischman (1948) indiquent une durée d'incubation de 24 à 36 heures. Brotherston (1951) fixe à 36 h le début de la réaction thermique. Les calculs effectués à Dakar (1953) indiquent que la durée moyenne d'incubation est de 36,3 heures, (étude statistique).

Depuis 1953, nos observations montrent que la quasi-totalité des lapins inoculés vers 15 h

présentent une élévation thermique appréciable 40 heures plus tard.

Réaction thermique

L'élévation thermique, amorcée de 24 à 36 heures après inoculation, se poursuit jusqu'au delà de la 50e heure. La température se maintient en plateau jusqu'à la 60e heure. A ce moment, elle décroît ou reste élevée jusqu'à la 70e heure.

Le maximum thermique se situe habituellement entre la 48e et la 60e heure, dépasse 40° C (Brotherston 1951) et atteint fréquemment 41° C. 80 p. 100 des lapins, selon Cheng et Fischman, présentent cette température. A Dakar (1953), la moyenne des maxima est de 41,3° + 0,30. L'hyperthermie moyenne par rapport à la température normale serait de 1,8° C.

Selon Nakamura (1957), la réaction thermique pourrait être faible ou même absente chez des lapins infectés avec de faibles doses. Ces animaux présentent cependant des lésions caractéristiques et possèdent dans leurs organes l'antigène fixant le complément.

Des réactions atypiques sont rarement signalées. Chez les lapins en mauvais état, on peut observer cependant des réactions avortées, la température atteignant son maximum vers la 36e heure pour décroître rapidement par la suite. Ces animaux ne tardent d'ailleurs pas à mourir, en présentant souvent des lésions plus ou moins marquées.

Brotherston (1951) trouve peu de différence entre les températures moyennes de lapins inoculés, les uns avec du matériel frais, les autres avec du virus desséché. Les maxima sont cependant un peu plus tardifs pour les derniers.

Signes cliniques

Cheng et Fischman (1948) notent chez 80 p. 100 des lapins de la tristesse et de l'anorexie durant la période fébrile. Une diarrhée s'installe occasionnellement. Brotherston (1951) reconnaît des signes de malaise, et une accélération douloureuse de la respiration.

Ces symptômes sont peu marqués et nécessitent une observation attentive.

Evolution-Létalité

Selon Cheng et Fischman (1948) la guérison est de règle, sauf le cas de maladie intercurrente. La mortalité peut alors atteindre 60 p. 100. Par contre, Nakamura (1957) enregistre 87 p. 100 de décès avec le virus du 751e au 900e passage, la mort survenant du 3e au 9e jour après l'infection.

Dans l'Est Africain, le taux de mortalité serait de 99 $\pm$ 2,5 p. 100. La durée de survie 50 p. 100 est inversement proportionnelle à la dose injectée et varie de 4 à 7 jours (Rapport annuel Kenya 1955).

A Dakar, peu d'observations ont été effectuées, les lapins étant sacrifiés prématurément pour préparation du vaccin ou contrôle des lésions. Cependant certains sujets ont survécu jusqu'à 2 mois (Mornet et coll. 1953). La mort est consécutive à une infection occasionnelle, à point de départ intestinal en particulier. L'action du virus aboutit à la destruction des formations lymphoïdes de l'intestin, qui reste désarmé devant les agressions microbiennes.

Lésions

Le virus L provoque chez le lapin des altérations décrites à plusieurs reprises par Fukusho et Nakamura (1940), Cheng et Fischman (1948), Brotherston (1951), Mornet et coll. (1953 et 1955), enfin par Thiery (1956) à qui les indications suivantes sont empruntées.

La lésion élémentaire se traduit par l'hypertrophie, puis la nécrose des follicules lymphoïdes qui, d'abord grisâtres, deviennent franchement blanchâtres. Les altérations sont particulièrement marquées au niveau des organes de la cavité abdominale : plaques de Peyer de l'intestin, appendice iléocaecal, *tonsilla caecalis major*, *sacculus rotondus*, ganglions mésentériques. Tous ces organes présentent un pointillé blanchâtre caractéristique. La rate est hypertrophiée.

Histologiquement, on observe d'abord autour des follicules lymphoïdes une légère infiltration par les polynucléaires pseudoéosinophiles, qui s'accentue tandis que les lymphocytes commencent à être phagocytés par les cellules réticulaires au centre du nodule. Puis lymphocytes et lymphoblastes dégénèrent, le centre du follicule est envahi par des polynucléaires qui dégénèrent à leur tour. Enfin, il ne reste plus du follicule nettoyé qu'une trame cellulaire. L'action du virus aboutit donc à une destruction définitive de la lignée lymphoïde.

Ces lésions sont parfaitement caractéristiques de l'infection. Cependant Iyer et Uppal (1956) signalent que la salmonellose du lapin peut provoquer des modifications identiques au niveau des plaques de Peyer, mais l'aspect histologique est totalement différent.

Pathogénie

Après inoculation intraveineuse, le virus disparaît de la circulation et ne peut être mis en évidence durant une période de 10 à 15 heures (Mornet et coll. 1953). Cette phase d'éclipse aurait une durée inversement proportionnelle à la dose injectée (Rapport annuel Kenya 1955).

Le virus peut ensuite être mis en évidence dans le sang et les organes, et leur teneur varie selon le stade de l'infection.

La courbe de croissance de virus dans la rate et les ganglions est recherchée par Mornet et coll. (1955) qui titrent à intervalles réguliers une suspension de ces organes dans du sang.

Les résultats obtenus sont résumés ci-dessous :

Nombre d'heures après infection	Nbre de DMI par gramme d'organes frais.
41	moins de 40.000
39	2.000.000 à 3.000.000
48	3.750.000 à 4.500.000
63	3.750.000 à 4.500.000
72	5.250.000
87	4.500.000
96	3.750.000

La teneur maxima est donc atteinte 72 heures environ après inoculation. Les travaux effectués à Kabete (1955) aboutissent à une conclusion similaire. Les titres maxima obtenus dans les différents tissus sont variables. Des chiffres assez sensiblement différents sont indiqués par les auteurs, mais il semble que les résultats soient influencés par la variété des techniques utilisées.

L'étude la plus complète est effectuée par Scott (1954) travaillant sur des tissus desséchés.

Le tableau ci-après donne les titres maxima obtenus par divers auteurs :

D'autres tissus contiennent du virus en quantité notable : sacculus rotondus, plaques de Peyer, tonsilla caecalis major. D'une manière générale, le titre en virus est proportionnel à la richesse du tissu en formations lymphoïdes.

Il n'est pas possible de le mettre en évidence dans le cerveau et la bile. Scott (1954) ne peut en détecter la présence dans l'urine du lapin infecté, alors que Cheng et Fischman (1948) l'y trouvent au 3e jour. La persistance du virus dans le sang du lapin est estimée à 11 jours selon les chercheurs de Kabete, 15 jours selon Mornet et coll. (1955) et 22 jours selon Cheng et Fischman. La durée de cette persistance est d'ailleurs paradoxale puisqu'au 15e jour suivant l'inoculation, le sérum du lapin possède des propriétés neutralisantes particulièrement marquées [Nakamura (1957).]

Résistance du virus

Cette propriété conditionne l'emploi du virus à l'état frais, mais peu de recherches ont été effectuées à ce sujet, surtout depuis la généralisation de l'emploi du vaccin desséché. Les diverses études sont à peu près concordantes et concluent à son extrême fragilité.

Ma et Fang, cités par Cheng et Fischman (1948), observent que les ganglions (en milieu glycériné tamponné) et le sang gardent leur pouvoir infectant durant 17 à 20 jours à + 5° C, 4 jours à + 24° C, 2 jours à + 31° C. A + 32° + 34° C, le virus survit 8 heures au maximum.

En ce qui concerne les suspensions, le sang infecté, défibriné, se révèle le meilleur véhicule. Du ganglion émulsionné à 10 p. 100 y conserve sa virulence pendant 104 h, à 22° C, alors que

TABLEAU

TENEUR DES DIFFERENTS ORGANES EN MILLIERS DE D.M.I. LAPIN PAR GRAMME

Auteurs	Sang	Ganglion mésentérique	Rate	Appendice	Foie
Cheng - Fischman (1948)	1 - 10	100 - 1 000	10 - 100	-	-
Nakamura (1938)	-	10 000 - 100 000	100 - 1 000	-	-
Brotherston (1951)	-	1 000	-	-	-
Mornet (1953)	10	250	10	-	-
Scott (1954)	100	1 500	1 000	50 000	10
Mornet et coll. (1957) (non publié)	-	5 000	-	50 000	-

dans des diluants tamponnés le pouvoir infectant disparaît en quelques heures.

Brotherston (1957) signale que dans l'Est Africain les titrages d'une suspension tissulaire à 10 ou 20 p. 100 dans du sang défibriné, maintenue sous glace, font apparaître une perte de 99 p. 100 du virus en 24 heures.

Au Congo Belge, une suspension vaccinale fraîche composée d'organes (20 p. 100) et sang défibriné (80 p. 100), conservée pendant 264 heures, provoque des lésions typiques chez les lapins au titre 10^{-2}. Le virus n'est plus infectant après 280 heures. Le titre d'une telle suspension étant en moyenne de 10^{-6} au départ, c'est donc une chute de 4 log 10 qui est enregistrée en 11 jours.

Au Viet Nam (1957) les ganglions lymphatiques se conserveraient utilisables pendant 15 jours dans un mélange de sel et glace et les solutions mères (ganglion : 1 — solution saline : 39) pendant une semaine. Il est d'ailleurs à remarquer que l'épreuve d'efficacité s'effectue en inoculant au lapin la solution vaccinale sans dilution.

D'après Nakamura, cité par Stevenin (1955), le sang du lapin infecté de virus L se conserve une semaine à la température de + 1° à + 4° C, et le virus demeure rigoureusement intact dans le ganglion mésentérique pendant 3 mois à — 40° C. Le virus dilué en eau physiologique à une température de + 2 à + 4° C, passe, en trois jours, d'un titre de 10^{-9} à un titre de 10^{-6} et en sept jours à 10^{-3}. A une température de — 20 à — 30° C, la même suspension passe d'un titre de 10^{-7} à un titre de 10^{-5} après 7 jours et à 10^{-4} après 14 jours. La virulence ne baisse alors pratiquement plus jusqu'au 31e jour.

Des expériences menées à Kabete (1956) montrent qu'une suspension claire de virus est rendue non infectante après 3 minutes d'exposition aux rayons U.V. Le virus irradié n'immunise pas le bétail.

Le virus est sensible au formol (Rapport annuel Kenya 1956). L'index désinfectant de ce produit à la concentration de 1 p. 100, après 15 minutes de contact à + 4 + 10° C est supérieur à 10^{-4}.

Immunité-Sérologie

Les lapins infectés par le virus L développent dans leurs organes (ganglions mésentériques en particulier) un antigène pouvant être décelé par fixation du complément en présence de sérum bovin hyperimmun contre la peste bovine, ou de sérum de lapin guéri de l'infection à virus L. Cette technique a été parfaitement étudiée et mise au point par J. Nakamura (1957). Le temps optimum de prélèvement des organes se situe 5 à 6 jours après inoculation. Cette méthode serait le plus sûr moyen de diagnostiquer l'infection chez le lapin, et semble encore plus fidèle que la recherche des lésions spécifiques, parfois simulées par d'autres affections, telle la salmonellose.

L'action du virus provoque également l'apparition dans le sérum d'anticorps neutralisants et fixateurs du complément.

Ces derniers peuvent être facilement mis en évidence, en présence d'un antigène constitué de ganglions secs de bovins infectés de peste bovine, ou de ganglions frais de lapins réagissant au virus L. Cette détection de l'anticorps fixateur comme technique de diagnostic d'une infection passée n'offre que peu d'intérêt, en raison de la mortalité élevée qui suit l'inoculation du virus.

Une première atteinte par le virus L confère au lapin l'immunité contre une réinfection ultérieure (Stevenin 1955). Il est ainsi facile de déterminer, après inoculation de faibles doses de virus, les animaux ayant contracté l'infection sous une forme peu apparente, par injection d'une dose sûrement infectante de virus L.

La durée de l'immunité ainsi acquise n'est pas précisée. Brotherston (1957) cite le cas unique d'un lapin réinfecté avec succès trois mois après une première réaction. Les investigations à ce sujet sont rendues difficiles par la mortalité suivant normalement l'infection.

Modifications du virus par passages

La souche Nakamura III a été vulgarisée à partir du 795e passage sur lapin. A ce stade, ses propriétés pathogènes semblent fixées et des passages successifs ne les modifient pas sensiblement. Certains laboratoires, comme ceux du Kenya, constituent une banque de produit lyophilisé et préparent leur vaccin à partir de ce stock. Cette technique permet de limiter au maximum le nombre de passages et d'éviter les modifications de virulence pouvant en résulter.

Seuls les centres disposant du matériel de lyophilisation et stockage à basse température peuvent mettre en œuvre cette méthode. Ailleurs le virus est passé continuellement en série. Les modifications observées sont minimes et

inconstantes. Mares (1957) signale qu'en Gold Coast, après de nombreux passages en série, la réaction thermique est retardée de 12 heures et débute le matin du 3e jour suivant l'inoculation au lieu du soir du 2e jour. Le maximum thermique atteint rarement 41° 1 et jamais 41° 7. La chute de la température s'observe le matin du 4e jour et souvent le matin du 5e si l'animal n'est pas sacrifié. Les lésions sont moins bien définies. Par ailleurs, le virus conserve intactes ses propriétés vis-à-vis du bœuf.

Par contre, de nombreux auteurs signalent que la répétition des passages en série n'altère en rien les propriétés du virus vis-à-vis du lapin et du bœuf : Datta et coll. (1951). Simpson (1954) effectue 170 passages, Birkett (1958) 216 passages, Jamil (1954) 113 passages. Les propriétés du virus restent identiques.

A Dakar, le virus a pu être transmis près de 350 fois de lapin à lapin sans modification sensible de l'allure de la courbe thermique et de l'intensité des lésions, si ce n'est pour ces dernières une tendance à l'accentuation.

Le passage alterné sur lapin et bovin aboutit selon Brotherston (1951) à une perte soudaine et totale du pouvoir pathogène pour le lapin dès la 3e série de passages, et à une exacerbation de la virulence pour le bœuf. Sur quatre animaux, deux montrent une forte réaction thermique et clinique et se révèlent immunisés à l'épreuve, alors que les deux autres restent réceptifs. Le sang des réagissants n'infecte plus les lapins. Il est regrettable que les expériences aient été arrêtées à ce stade, car on peut se demander s'il n'y a pas eu perte pure et simple du virus L au cours des passages, et si les réactions observées ne sont pas dues à l'action d'un autre agent pathogène. Dans la négative, il faut admettre une mutation du virus.

Nakamura et coll. (1943) ne peuvent accroître la virulence pour le bœuf après 10 passages en série directe sur cet animal. Deux expériences aboutissent à la même conclusion.

Iyer et Srinivasan (1954) font la même constatation après 16 passages consécutifs sur bufflon de leur souche Madras à la 178e génération sur lapin.

Il serait intéressant de reprendre cette question, afin de déterminer si des passages consécutifs répétés sur l'espèce sensible restituent au virus un pouvoir pathogène suffisant pour lui permettre de déclencher spontanément une affection morbide. La crainte de cette éventualité limite en effet les possibilités d'emploi des vaccins vivants aux zones d'enzootie. Jusqu'ici aucune mutation récessive n'a été observée.

Le virus se révèle infectant pour des espèces animales autres que le lapin et le bœuf.

Kwong, cité par Cheng et Fischman (1948) réussit à transmettre six fois le virus de chèvre à chèvre et observe à cette occasion une élévation thermique. De 13 chèvres ainsi inoculées, 8 se montrent ensuite résistantes à une épreuve par du sang virulent de chèvre.

En Guinée française (Mornet et coll. 1956), 12 chèvres infectées par le virus L ne présentent aucune réaction. Cinq meurent avant l'épreuve pratiquée avec du virus de la peste des petits ruminants. Les autres montrent une légère élévation thermique. Il est difficile de conclure à une réceptivité des chèvres de Guinée au virus bovipestique lapinisé.

Certaines races de porcs asiatiques sont sensibles à la souche Nakamura III. Hudson et Wongsongsarn (1950) effectuent 17 passages en série de porc à porc et des passages alternés lapin-porc. Ils constatent une diminution de la virulence de la souche, qui n'immunise plus les races bovines peu réceptives à la peste bovine, mais vaccine les buffles sans provoquer de réaction. Ces travaux n'ont pu être repris en Afrique où les porcins se révèlent réfractaires au virus.

L'adaptation du virus L à la souris est également envisagée. Selon Nakamura (*) (1957) l'inoculation intraveineuse ne se révèle pas infectante. Au Kenya (1956), des tentatives sont en cours pour la transmission du virus à des embryons de souris *in utero*. L'inoculation intracérébrale est également envisagée. L'adaptation d'un virus bovipestique à la souris rendrait les plus grands services pour la recherche grâce aux tests de séro-neutralisation.

Dans le même but, l'infection de l'œuf embryonné est recherchée par certains auteurs. Nakamura et Miyamoto (1953) réussissent, après de nombreux passages alternés lapin-œuf, à créer la souche L A indéfiniment transmissible d'œuf à œuf par voie intraveineuse. La virulence de cette souche est nettement moindre que celle du virus L : les races bovines les plus sensibles à la peste peuvent être immunisées sans réaction excessive. Le virus L A ne confère au lapin qu'une maladie atténuée, génératrice d'immunité contre le virus L. L'anti-

(*) Communication personnelle

gène fixateur du complément n'est plus produit chez le lapin. Mais la souche L A peut être réadaptée au lapin. Elle garde une virulence toujours atténuée pour le bœuf, alors qu'elle reprend une grande partie de son pouvoir pathogène pour le lapin (Reisinger et coll. 1954, Nakamura et Kishi 1954).

Takematsu et Morimoto (1954) réussissent à multiplier le virus des cultures de tissus ; par contre Piercy (1956) n'obtient pas de résultats favorables.

ETUDE DU VIRUS CHEZ LE BOEUF

Réceptivité

La succession des passages en série du virus bovipestique sur lapin aboutit à un accroissement rapide de son pouvoir pathogène pour cet animal et, après une dizaine de transferts, la réaction thermique et les lésions deviennent nettes. Simultanément, on observe une diminution de l'agressivité pour le bœuf, très lente d'ailleurs ; il faut attendre plusieurs dizaines de passages sur lapin avant que la maladie conférée au bœuf cesse d'être mortelle.

Au stade d'atténuation actuellement atteint (plus de 800 passages), la souche Nakamura III a conservé le pouvoir d'infecter toutes les races bovines sensibles à la peste bovine.

Le vaccin a été utilisé avec succès : en Mongolie par Isogai (1944), en Chine par Cheng et Fischman (1948), au Thailande par Kutabutra et coll. (1949) et Hudson et coll. (1950), à Hong Kong, par Alton (1950), Watson (1951), dans l'Est Africain par Brotherston (1951), en Gambie par Fulton (1951), en Gold Coast par Simpson (1954), en Nigéria, en Afrique Occidentale Française par Mornet et coll. (1953), au Congo Belge par Bugyaki (1955), en Indochine par Stevenin (1955), au Viet Nam enfin (1957). Les races locales et importées d'Europe se sont révélées réceptives au virus. Si celui-ci provoque parfois des réactions alarmantes, voire excessives, il n'est pas signalé d'échec à l'établissement de l'immunité. La souche Nakamura III est capable de provoquer chez toutes les races de bovins inoculés, une affection génératrice d'immunité pouvant revêtir une forme cliniquement inapparente, ou entraîner l'apparition de symptômes morbides plus ou moins graves. Cette sensibilité au virus L semble conditionnée principalement par la race, l'âge et l'état d'entretien.

Modes de l'infection

Le virus lapinisé de la peste bovine n'est pas spontanément transmissible d'un animal infecté à un animal sain. Brotherston (1951) conserve des animaux inoculés au contact d'autres bovins neufs qui, 21 jours plus tard, se révèlent parfaitement réceptifs au virus bovipestique.

Dans l'Est Africain, conformément au protocole de contrôle du vaccin, un taurillon neuf reste en contact avec les bovins ayant reçu les différentes dilutions à éprouver, et doit se montrer réceptif à l'épreuve générale. Il n'est pas signalé d'exception à cette règle.

Le mode d'inoculation habituellement utilisé chez le bœuf est la voie sous-cutanée.

Selon Scott (1952) la dose infectante de virus L est réduite au dixième, en utilisant l'inoculation intradermique. Sauf cas de pénurie extrême, ce mode d'administration est à déconseiller en raison des difficultés à le réaliser correctement.

L'utilisation d'autres voies (intramusculaire, intraveineuse) n'est pas signalée.

L'infection chez le bœuf

Le virus bovipestique lapinisé provoque chez le bœuf une affection de gravité variable selon les races et les individus, dont l'intensité paraît refléter la sensibilité à la peste bovine.

On peut classer le comportement de bovins en trois types :

1° Chez les races hypersensibles à la peste bovine (race de Corée, race noire du Japon) le virus bovipestique détermine une maladie analogue à la peste bovine, subaiguë. Après une incubation de quatre à cinq jours, débute une forte hyperthermie dépassant 40° C, puis apparaissent des signes cliniques : tristesse, anorexie, nécrose des muqueuses de la cavité buccale, diarrhée souvent teintée de sang. Une forte proportion d'animaux succombent (30 à 60 p. 100) Reisinger (1950) observe même cinq mortalités dans un lot de 6 veaux coréens. Le dernier guérit après une longue maladie.

Chez ces animaux, l'emploi du vaccin bovipestique lapinisé est contre-indiqué, et avant la mise au point de souches plus atténuées (virus lapinisé - avianisé en particulier) l'injection simultanée de sérum hyperimmun était indispensable pour diminuer les réactions et limiter la mortalité.

2° Chez les races sensibles à la peste bovine

Auteur	Territoire	Race	Age	Vaccination antérieure	Nombre animaux	Réaction thermique			
						Nombre	%	Début	Durée (jours)
Nakamura (1942)	Japon	Noire	-	0	-	-	-	-	-
Reisinger (1951)	Corée	Locale	-	0	6	6	100	-	-
Reisinger (1954)	Japon	Noire Holstein	- -	- -	6 3	6 3	100 100	- -	- -
Cheng - Fischman (1949)	Chine	Bovins - Buffles U.S.A.	- -	- -	- 361	- -	faible 43,5	- -	2 -
Alton (1950)	Hong-Kong	-	6 mois	-	9.000	-	-	3e-4e	-
Watson (1951)	Hong-Kong	-	12 mois 12 mois	- -	1.184 272	- 200	faible 70	- 3e	- 8
Brotherston (1951)	Kenya	Guernesey Serenli	tous âges	-	70C	-	-	-	-
Wells (1951)	Ouganda	Locale Locale	adultes veaux adultes veaux adultes	- - - - -	200 18.200 40	- - - - -	- - - - 50 env.	4e 4e 4e 4e 4e-5e	4 à 8 4 à 8 4 à 8 4 à 8 1 à 2
Scott (1954)	Kenya	Zébu x européen	-	0	-	-	-	5e	3
Brown et coll. (1955)	Kenya	Guernesey	18 mois 18 mois	+ 0	98 47	0 47	0 100	- -	- 6
Rapports annuels	Kenya	Toutes races	tous âges	+ ou 0	?	-	-	-	-
Anonyme (1951)	Nigéria	Zébu Maturu	- -	- -	- -	- -	15 100	- -	- -
Plowright (1957)	Nigéria	Zébu Zébu Zébu	18 mois 18 mois 18 mois	- - -	68 45 22	11 12 14	28,2 28,6 63,6	5e 5e 5e	- - -
Simpson (1954)	Gold Coast	Zébu Zébu Zébu N'Dama	- 18 mois 18 mois -	- + 0 -	93 306 360 -	39 - - -	42 8 68 80	- - - -	- - - -
Birkett (1958)	Sierra Leone	N'Dama	tous âges	+ ou 0	-	-	90	4e-5e	2 à 3
Illartein - Guerret (1954)	Guinée fse	N'Dama	1-2 ans	0	9	9	100	3e-4e	7 à 8
Els et coll. (1957)	Congo belge	x zébu	tous âges	+ ou 0	324.577	-	-	-	fugaces
Stevenin (1955)	Indochine	Buffle Buffle	jeune jeune	0 0	60 15	48 12	80 80	5e-6e -	- -
N'Guyen ba Luong (1957)	Viet Nam	Buffle Bovin	- -	- -	44.500	- -	- -	- -	- -
Mornet et coll. (1955)	Sénégal	N'Dama	12 mois	0	27	16	60	5e-6e	3 à 4
Non publié	Soudan	N'Dama	12 mois	0	7	5	70	3e-4e	8 à 13
Non publié	Côte d'Ivoire	N'Dema	12 mois	0	17	12	70	4e-6e	4 à 6
	Côte d'Ivoire	N'Dema	3 à 18 m.	0	49	-	-	-	-
	Côte d'Ivoire	N'Dama	tous âges	+ ou 0	1.200	-	-	-	-
	Guinée fse	N'Dama	tous âges	0	1.355	-	-	-	-

Signes cliniques					Morts		Observations
ombre	%	Début	Durée (jours)	Intensité	Nombre	%	
-	-	-	-	-	-	29	
6	100	-	-	Nécrose buccale, diarrhée	5	83	
6 -	100 -	5e -	10-12 -	Nécrose buccale, diarrhée -	2 0	33 0	
-	-	-	2	Inappétence, quelques avortements	-	-	
-	-	-	-	Inappétence, baisse production laitière	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
- -	- -	- -	- -	- Inappétence, diarrhée	- 1	- 0,36	
-	-	-	-	-	-	-	
- - - - -	18,6 23,1 5,9 30,6 -	9e 9e 9e 9e -	5 5 5 5 -	Toux, larmoiement, diarrhée d° d° d° -	- - - - -	- - - - -	
-	-	-	-	-	-	-	
- -	- -	- -	- 6	- Anorexie, diarrhée, ulcères buccaux, jetage, conjonctivite	- 0	- 0	
-	0,03	?		-	-	-	
- -	- faible	- -	- -	- Diarrhée, larmoiement	- -	- -	
- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	
- - - -	6 - - -	5 - - -	- - - -	Inappétence, larmoiement - - -	- - - -	- - - -	
-	50	9e-10e	3 à 4	Anorexie, larmoiement, diarrhée (20%)	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	0,04	15e-30e	-	Lésions buccales	-	-	
28 -	50 -	- -	- -	Larmoiement, diarrhée -	2 -	3 -	
	1 à 2	3e-5e -	7 -	Inappétence, diarrhée, larmoiement, jetage -	- -	0,05 -	
-	-	-	-	-	-	-	
2	30	-	-	Diarrhée sanglante	-	-	
3	17	8e-9e	3	Larmoiement, diarrhée sanglante	-	-	
25	50	9e-12e	3 à 4	Inappétence, larmoiement, diarrhée	1	2	
11	1	-	-	Violente	6	0,5	Réactions observées chez les jeunes
03	7,6	10e-17e	10-15	Diarrhée, larmoiement, avortements, signes cutanés	40	2,95	Mortalité exclusivement chez les jeunes

TA

(buffles asiatiques, bœufs sans bosse d'Afrique, races européennes et leurs produits de croisement) le virus L est relativement bien toléré. Une certaine proportion d'animaux, jeunes surtout, montrent une réaction thermique plus ou moins accentuée, et parfois des signes cliniques tels que larmoiement, diarrhée, lésions buccales.

3° Chez les races relativement résistantes à la peste bovine (zébus africains) les réactions thermiques sont rares, peu intenses, et les signes cliniques exceptionnels.

Les observations relatives aux réactions notées par les différents auteurs sont rassemblées dans le tableau II. Beaucoup d'éléments font défaut, les renseignements concernant les immunisations en brousse ne peuvent avoir la rigueur des opérations menées sur un effectif restreint entretenu dans un laboratoire ou un établissement d'élevage.

Si nous éliminons les races hypersensibles chez lesquelles l'usage de ce vaccin est abandonné, et les races résistantes, justiciables du virus caprinisé, nous pouvons juger de l'importance des réactions provoquées par le virus L dans les conditions naturelles de son emploi.

Le plus grand nombre d'observations concernent l'Est Africain ; quelques indications récentes recueillies en A.O.F. pourront être discutées.

Réaction thermique

C'est le premier et souvent le seul signe de l'infection. Encore ne s'observe-t-il que chez une proportion d'individus variable suivant la race. Son étude est presque exclusivement limitée aux expériences menées dans les laboratoires ou les centres d'élevage. Au cours de l'emploi du vaccin en brousse, seuls des sondages peuvent être pratiqués.

Les animaux les plus sensibles à la peste bovine présentent des poussées sensibles de température, alors que les races résistantes n'offrent qu'un faible pourcentage de réagissants, et une différence thermique faible. Les jeunes réagissent plus particulièrement, mais il s'agit souvent de leur première vaccination, et leur réceptivité est encore totale.

Dans l'Est africain, Brotherston (1951) signale l'absence presque générale de réaction thermique chez les animaux locaux (zébus), les races européennes et leurs croisements. Ce fait est considéré comme un inconvénient puisqu'il supprime un moyen pratique de contrôler l'efficacité. Wells (1951), en Ouganda, observe cependant 50 p. 100 de réactions dans un troupeau de 40 adultes.

En Afrique Occidentale, les réactions paraissent plus constantes. Au Nigeria, il est signalé (1951) que 15 p. 100 des zébus et 100 p. 100 des bœufs sans bosse de race Maturu font une réaction thermique. Plowright (1957) considère que 63,6 p. 100 des jeunes zébus de 3 à 12 mois réagissent. Simpson (1954), en Gold Coast, indique 68 p. 100 pour les jeunes zébus, non vaccinés antérieurement et 80 p. 100 pour les bœufs sans bosse. Birkett (1958) au Sierra Leone, note chez 90 p. 100 des bovins N'Dama inoculés avec du virus frais une élévation thermique de 2,1° C en moyenne aux 5e ou 6e jour.

En général, elle débute vers le 4e ou le 5e jour suivant l'infection, parfois le 3e, ou les 6-7e jours. L'ascension de la température est souvent plus rapide que le déclin. Le maximum est atteint du 5e au 8e jour selon la durée de la réaction. La valeur de l'élévation de température est variable.

Scott (1954), analysant statistiquement les températures de 311 animaux inoculés et de 113 non inoculés, démontre qu'une hyperthermie significative peut être décelée les 5e, 6e et 7e jours.

En fait, la valeur moyenne de cette hyperthermie reste faible :

le 5e jour, 3/10 de degré Fahrenheit : 0,2° C
le 6e jour, 6/10 de degré — : 0,33° C
le 7e jour, 7/10 de degré — : 0,4° C

Il s'agit bien entendu d'une moyenne, et les variations individuelles peuvent être beaucoup plus marquées. Ainsi Brown et coll. (1955) observent dans un troupeau à forte dominance de sang Guernesey des réactions atteignant 41° C.

En A.O.F., la majorité des réactions se traduisent chez les bœufs sans bosse par une élévation de 1° à 1°5 C par rapport aux températures matinales moyennes. Des différences plus importantes peuvent être notées, la température dépassant alors 40° C. Ces réactions plus graves se compliquent souvent d'autres symptômes.

La durée de l'hyperthermie varie de 2 à 10 jours, en moyenne 3 à 4. En A.O.F., les réactions thermiques prolongées extériorisent souvent une complication parasitaire : piroplasmose, trypanosomiase.

Réactions cliniques

Divers symptômes peuvent s'observer au cours de l'infection. Les uns sont des signes généraux, tristesse, abattement, inappétence, avortement chez les femelles en état de gestation avancée, baisse de la production laitière (temporaire ou définitive).

Les autres traduisent l'action du virus sur certains tissus :

— signes oculaires : larmoiement bilatéral, accompagné ou non de conjonctivite.

— signes digestifs : ulcérations de la muqueuse buccale, rappelant celles observées dans la peste bovine, inappétence, diarrhée, parfois teintée de sang à la suite d'une complication coccidienne.

— signes cutanés, semblables à ceux de la forme cutanée de la peste bovine.

Ces différents signes se manifestent isolément ou sont diversement associés. Ils représentent les réactions visibles dont l'incidence peut être aisément reconnue même dans les grands effectifs. On possède cependant peu de renseignements précis sur l'apparition, la fréquence et l'évolution de ces symptômes.

Cheng et Fischman (1948) rapportent avoir parfois observé sur les bovins et buffles d'eau chinois de l'inappétence pendant 2 jours et quelques avortements. Dans des troupeaux laitiers, (races Jersey, Holstein, Shorthorn et Ayrshire) une diminution notable de la production laitière s'observe du 7e au 15e jour après vaccination. Alton et Watson (1951), à Hong Kong, signalent de l'inappétence et de la diarrhée chez les veaux.

Brotherston (1951) ne constate pas au Kenya de réaction visible au cours de ses essais et contrôle que la production laitière elle-même n'est pas troublée. Par contre, Wells (1951), en Ouganda, reconnaît de la toux, du larmoiement et de la diarrhée, particulièrement chez les veaux.

Green (1951), au Tanganyika, observe chez les bovins de race Ankole une forte hyperthermie suivie parfois d'inappétence et de diarrhée. Brown, Scott et Brotherston (1955) notent dans un troupeau, des réactions importantes se traduisant par du jetage, de la conjonctivite, de l'anorexie, des ulcérations de la muqueuse buccale, de la diarrhée, parfois teintée de sang. Ces signes apparaissent 9 à 12 jours après inoculation et régressent 5 à 6 jours plus tard. Tous les animaux guérissent.

Au Nigéria, un rapport de 1951 note une faible proportion d'animaux présentant après vaccination diarrhée et larmoiement.

Simpson (1954), au Gold Coast, relève chez les zébus 5 p. 100 d'animaux atteints d'inappétence et de larmoiement.

Au Congo Belge, les réactions graves, avec lésions buccales, n'affectent que 0,04 p. 100 des vaccinés, tout particulièrement les jeunes. Ce chiffre est à rapprocher de celui observé au Kenya, où 0,03 p. 100 des bovins vaccinés offrent des réactions sévères.

Birkett (1958), au Sierra Leone, estime que dans 50 p. 100 des cas, les animaux inoculés présentent de l'anorexie pendant 2 ou 3 jours, au moment du maximum thermique, que quelques-uns ont du larmoiement, et que 20 p. 100 font une diarrhée débutant les 9e ou 10e jour et durant 3 à 4 jours. Ces symptômes sont plus marqués en mauvaise saison.

En A.O.F. le contrôle des réactions s'effectue rarement en brousse. Nos renseignements concernent surtout les expériences menées en effectif surveillé (laboratoires ou fermes administratives).

— Au cours de titrages de vaccin, sur 24 animaux nous observons 5 réactions caractérisées par du larmoiement et une diarrhée teintée de sang pendant 4 à 5 jours. Un animal meurt des suites de la réaction.

— Dans l'effectif d'un établissement d'élevage, 49 animaux de 3 à 18 mois sont vaccinés pour la première fois : 50 p. 100 présentent de l'inappétence, du larmoiement et de la diarrhée à partir du 9e ou 12e jour après vaccination, rétrocédant en 3-4 jours. Un animal meurt un mois après.

A leur première vaccination sur six jeunes bovins nés à la Ferme du Laboratoire Central de l'Elevage à Dakar, de race N'Dama x 1/4 sang zébu, âgés de 3 à 9 mois, cinq présentent une réaction thermique, très accentuée chez deux d'entre eux (températures matinales supérieures à 40° C pendant 4 à 5 jours) à partir du 4e jour suivant la vaccination. Ces deux animaux montrent après les 9e-10e jours une diarrhée profuse durant 5 à 6 jours. Il s'agit d'animaux entretenus en semi-stabulation, recevant une nourriture d'appoint, et en parfait état général.

— Une observation fort intéressante est effectuée en Guinée française fin 1957. La région du Fouta Djallon, géographiquement bien délimitée, à l'écart des courants commerciaux de

bétail, peuplée de bovins de race N'Dama, est normalement indemne de peste bovine, et aucune prophylaxie médicale n'y est pratiquée. En 1957, devant la menace de peste bovine sévissant dans les régions frontalières du Sénégal et de Guinée Portugaise, il est décidé de créer une zone d'animaux vaccinés, 2.000 doses de virus L sont utilisées selon le dosage habituel, chez les bovins de tout âge. Seules, les réactions cliniques peuvent être notées. Deux contrôles des effectifs sont effectués l'un 12 à 17 jours après vaccination, l'autre 28 jours plus tard.

Le premier contrôle fait apparaître, sur 1.355 animaux visités, des signes cliniques visibles chez 103 animaux (7,5 p. 100). Selon les renseignements recueillis, le pourcentage total des réagissants est de 15 p. 100 au minimum en tenant compte des réactions faibles et fugaces. Sur ces 103 réagissants, contrôlés *de visu*, on note :
81 : diarrhée, parfois sanguinolente, durant 4 à 5 jours.

11 : signes oculaires (larmoiement séreux à muco-purulent). — accompagnés ou non de jetage.

5 : diarrhée et signes oculaires.

3 : lésions cutanées.

3 : avortements après le 7e mois de gravidité.

Les animaux de plus de 7 ans ne réagissent pas. Les réagissants se répartissent ainsi : 55 veaux, 26 jeunes de 12 mois à 3 ans, 22 adultes de 3 à 7 ans. La production laitière baisse chez la majorité des femelles et, pour certaines, durant une longue période.

Au second contrôle, effectué 35 à 40 jours après vaccination, il est reconnu que 40 réagissants sont morts, en majorité des veaux, et que 20 autres vaches ont avorté.

Il s'agit évidemment d'un cas particulier, celui d'un effectif absolument neuf à la peste bovine. La dernière épizootie remonte en effet à 1949, et depuis 1952 il n'a pas été effectué de vaccinations antipestiques. La gravité des réactions est d'autant plus surprenante qu'en 1954 Illartein et Guerret opérant sur des sujets de même race, concluent à la parfaite innocuité du vaccin.

— En ce qui concerne les bubalins, ils montrent une sensibilité marquée : Stevenin (1955) note un pourcentage élevé de réagissants (50 à 80 p. 100) présentant du larmoiement, du jetage, de la diarrhée. Les mêmes symptômes sont observés par N' Guyen Ba Luong au Viet Nam, du 3e au 5e jour suivant l'injection.

L'évolution totale dure une semaine, sauf dans les cas graves, chez environ 2 p. 100 de l'effectif. Il est alors nécessaire de recourir au sérum. Dans ces conditions, la mortalité ne dépasse pas 0,05 p. 100 de l'effectif.

Les réactions cliniques offrent donc une fréquence et une intensité variant dans de très larges proportions selon la race bovine en cause, l'âge des animaux vaccinés et, semble-t-il, leur état d'entretien.

La *race* joue un rôle indiscutable. Dans l'Est africain, peuplé de zébus et produits de croisement zébus-européens, les signes morbides sont rares (0,03 p. 100 de l'effectif vacciné). Dans les régions à bovins sans bosse (Nigéria, Sierra Leone, partie méridionale de l'A.O.F., Gold-Coast) une forte proportion d'animaux réagissent.

Le meilleur exemple est fourni par la comparaison entre les résultats de la campagne de vaccination au Congo Belge, et l'essai d'utilisation du virus L en Guinée française. Il s'agit, dans les deux cas, de populations bovines non prémunies contre la peste bovine depuis une longue période.

Au Congo Belge, peuplé par les races Lugwaret (zébu) et Bahema (croisement zébu et bœuf Hamite) les réactions graves n'affectent qu'une part infime de l'effectif (0,04 p. 100) et seuls quelques décès sont enregistrés, après 324.577 vaccinations. Par contre, en Guinée française, sur des bovins N'Dama, 15 p. 100 de l'effectif présente des signes morbides et la mortalité atteint 3 p. 100. De même au Sierra Leone, sur le même bétail dont l'effectif est régulièrement immunisé, 20 p. 100 des animaux font de la diarrhée, et près de 1 p. 100 de mortalité est enregistré.

La race N'Dama paraît donc relativement sensible au virus L.

L'âge conditionne également la fréquence et l'intensité des réactions et les auteurs sont unanimes à reconnaître que les accidents post-vaccinaux interviennent essentiellement chez les jeunes. Ils subissent en effet leur première vaccination et l'absence de sensibilisation de leurs mécanismes producteurs d'anticorps ne leur permet pas de parvenir rapidement à l'état d'immunité. L'observation en Guinée française d'un effectif neuf montre que les veaux (jusqu'à 12-15 mois) sont particulièrement affectés et paient le plus lourd tribut aux incidents, plus ou moins retardés, de l'immunisation.

Enfin, *l'état d'entretien* des animaux influe sur leur comportement. Birkett (1958) affirme que les symptômes sont particulièrement accentués durant la mauvaise saison et recommande de vacciner au Sierra Leone durant la saison sèche (novembre à mai).

La sensibilité accrue des jeunes est également à rapprocher des mauvaises conditions dans lesquelles s'effectue le sevrage. La sécrétion lactée des mères est faible, et le jeune doit rapidement chercher un complément alimentaire. De plus, en saison sèche, le pâturage précaire maintient l'animal en médiocre condition pour réagir efficacement à l'agression virale.

En zone guinéenne, il existe un parasitisme latent ou chronique, par helminthes, coccidies, piroplasmes, trypanosomes, etc... L'état de moindre résistance créé par l'action du virus peut permettre une exacerbation de ces agents qui prennent alors la relève et aggravent l'état du malade.

Les manifestations cliniques débutent en règle générale entre le 9e et le 12e jour suivant l'intervention, parfois encore plus tardivement, 15e et même 17e jour. Ces réactions différées sont signalées au Congo Belge (érosions buccales au 15e jour), en Guinée française (réactions apparaissant du 16e au 18e jour). Si une diarrhée en fin de réaction peut être expliquée par une infection coccidienne par exemple, l'apparition après 15 jours d'érosions des muqueuses buccales, directement liées à l'action spécifique du virus est plus difficile à concevoir, puisqu'à ce moment l'animal possède une immunité active lui permettant de neutraliser de fortes quantités de virus.

Brown, Scott et Brotherston (1955) ne peuvent mettre le virus en évidence par inoculation au lapin de sang provenant d'animaux réagissant fortement 11 à 12 jours après vaccination. Les réactions semblent donc apparaître après la phase de virémie. Par ailleurs, des bovins recevant 150 ml de sang prélevé sur ces mêmes animaux, se révèlent immunisés à l'épreuve et la seule explication plausible semble être une immunité passive conférée par le sang. Ceci prouverait que des signes cliniques se manifestent après l'apparition des anticorps protecteurs.

Il apparaît ainsi que certaines races bovines, en particulier d'Afrique, offrent une sensibilité marquée au virus bovipestique lapinisé et que l'emploi de ce vaccin peut entraîner des pertes sensibles. Il est indispensable de contrôler l'innocuité du produit par des tests nombreux avant son utilisation extensive. Tous les facteurs conditionnant l'apparition des réactions graves ne sont pas connus, et des accidents peuvent survenir sans cause décelable.

Lésions

Selon Thiéry (1956) les seules lésions observées chez un unique bœuf sans bosse, sacrifié le 7e jour après inoculation, sont histologiques et intéressent les follicules lymphoïdes. Les cellules réticulaires des centres germinatifs révèlent en leur sein des débris nucléaires et les cellules lymphoïdes de ces zones sont moins nombreuses. Ces modifications siègent surtout au niveau des plaques de Peyer entourant la valvule iléo-caecale et sont bien moins marquées sur les autres plaques de Peyer, les ganglions et les amygdales.

Le Rapport Annuel du Kenya (1956) signale que les bovins sacrifiés à la fin de la période de multiplication du virus montrent des lésions faibles mais typiques de peste bovine.

Une étude histopathologique d'animaux présentant des réactions graves (lésions buccales) permettrait peut-être d'élucider les points obscurs de la pathogénie du virus.

Pathogénie

Après son inoculation au bœuf, le virus ne peut être mis en évidence pendant une phase d'éclipse de 4 jours (Rapport annuel Kenya 1955). On observe ensuite une virémie durant six jours, et la teneur en virus du sang et des organes s'accroît jusqu'au 8e jour. Le titre maximum ne dépasse pas $10^{0,5}$ pour le sang et $10^{2,5}$ doses infectantes/lapin par gramme d'organes les plus riches : ganglions lymphatiques et muqueuse de la caillette. Un titrage effectué à Dakar indique pour la rate et les ganglions lymphatiques une teneur de 10^{2} à 10^{3} D.M.I. lapin par gramme de tissu.

Dans le sang, le virus serait supporté par les leucocytes.

La virulence de la muqueuse de la caillette et des ganglions lymphatiques peut être démontrée après la fin de la virémie mais ne dépasse pas le 12e jour suivant l'inoculation.

Immunité

Après inoculation d'une dose suffisante de virus, les bovins résistant à son action pathogène acquièrent constamment l'immunité contre la peste; tous les auteurs sont d'accord sur ce point.

La résistance est effective vis-à-vis des épreuves

pratiquées, soit par contact avec des animaux malades (Brotherston 1951), soit par injection parentérale de produits virulents, même à très forte dose : ainsi des zébus supportent sans trouble, 11 jours après vaccination, l'inoculation de 35 ml de sang d'animal pestique qui déclenche chez les témoins une peste mortelle à la dose de 1 ml (Dakar, non publié).

L'immunité est acquise même en l'absence de toute réaction organique décelable (Brotherston 1951).

La recherche du temps minimum d'établissement de l'immunité à fait l'objet de plusieurs travaux et les résultats obtenus par les différents auteurs ne concordent pas toujours.

Brotherston (1951) tente d'infecter par une souche bovipestique virulente des bovins vaccinés 48, 84 ou 108 heures auparavant. Les animaux résistent après 84 à 108 heures, soit 4 à 5 jours. Par ailleurs, le même auteur obtient d'excellents résultats par l'usage du vaccin lapinisé dans un effectif contaminé (Brotherston 1951). Les troupeaux en contact avec les animaux malades, inoculés avant l'apparition des premiers cas de peste bovine, ne subissent qu'une faible mortalité (4,9 p. 100). Sur 257 animaux appartenant à des troupeaux où la peste se manifeste et traités par sérumisation et virus capripestique, 146 meurent. Sur 1024 animaux ayant été en contact avec cet effectif infecté, et traités au virus L, 50 meurent soit 4,9 p. 100. 605 animaux non contaminés ne subissent aucune perte après vaccination. Le virus L confère donc une immunité assez rapide pour permettre à la majorité des animaux contaminés de résister malgré l'apparition de cas de peste dans le troupeau quelques jours après la vaccination.

Cette prompte apparition de la résistance est confirmée par les auteurs de Kabete (Rapport annuel E.A.V.R.O. 1950) qui l'observent 100 heures après la vaccination.

Simpson (1954) inocule une souche virulente à des zébus et à des N'Dama à intervalles déterminés après injection du vaccin. Il observe que les animaux sont protégés si l'épreuve est pratiquée plus de 72 heures après vaccination pour les zébus et 84 heures pour les bœufs sans bosse.

Illartein et Guerret (1954) estiment à 3-4 jours le délai d'installation de l'état d'immunité.

Par contre, plusieurs expériences menées en Côte d'Ivoire, et non encore publiées, permettent d'affirmer que les animaux ne sont efficacement protégés contre une injection de sang virulent que 8 jours après vaccination. Le fait est confirmé à plusieurs reprises.

A Dakar, la vaccination d'un troupeau réceptif, dès l'apparition des premiers cas de peste bovine, n'empêche pas l'atteinte de l'effectif total. L'utilisation du virus bovipestique lapinisé ne modifie pas la marche de l'épizootie.

N'Guyen Ba Luong et coll. (1957) signalent que les animaux déjà contaminés réagissent fortement à la vaccination et que l'issue est souvent fatale.

Les résultats favorables sont acquis si la vaccination précède la contamination. L'usage du vaccin dans un foyer est illusoire.

Plutôt qu'une interférence entre le virus-vaccin et le virus de la peste bovine, il semble se développer une immunité rapide, suffisante pour neutraliser les quantités infimes de virus qui transmettent la maladie dans les conditions naturelles.

La recherche de la durée de l'immunité conférée par le virus bovipestique lapinisé n'a fait l'objet que d'un petit nombre seulement d'expériences valables. Il est en effet difficile de maintenir pendant plusieurs années un effectif vacciné parfaitement isolé de tout risque de contamination par un virus sauvage qui renforcerait une immunité déclinante.

Les opinions varient suivant les auteurs : selon Nakamura et coll. (1943) la durée de l'immunité dépasse 12 mois, selon Cheng et Fischman (1948) 14 mois (chez le buffle chinois), selon Piercy (1953) 25 mois, selon Datta (1954) 41 mois, enfin selon Birkett (1958) 49 mois. Ce dernier opère en Sierra Leone, où aucun foyer de peste bovine n'est décelé depuis 1953.

Brotherston (1957) souligne que la durée de l'immunité est, selon certains, directement proportionnelle à l'intensité de la réaction post-vaccinale. Les races les plus sensibles conserveraient plus longtemps leur résistance à la maladie.

Le même auteur attire l'attention sur ce fait que la méthode d'épreuve de l'immunité peut influer sur les résultats : l'inoculation parentérale est plus sévère que l'exposition au contact d'animaux malades. On peut craindre que l'utilisation de virus caprinisé comme matériel virulent ne fausse les résultats; or plusieurs chercheurs, dont Piercy, Birkett, en font usage pour éviter la création de foyers en zones indemnes.

Il est certain en tout cas que le virus bovi-

pestique lapinisé confère une immunité excédant largement une année. La revaccination annuelle systématique des troupeaux, pratiquée dans certains territoires de l'Ouest Africain français, permet d'assurer un état de résistance à la quasi-totalité du cheptel.

Cependant l'efficacité des revaccinations effectuées pendant la période de résistance est discutable, sinon nulle ; la connaissance de la durée réelle d'immunité pour chaque race bovine serait utile, afin de déterminer l'intervalle à respecter pour que les immunisations soient efficaces.

La vaccination par le virus L d'animaux ayant précédemment reçu des vaccins inactivés n'est possible qu'après un délai estimé à moins de 14 mois par Brotherston et Purchase (1952), et à plus de 9 mois par Piercy (1953). Cette dernière observation peut d'ailleurs être interprêtée différemment, si on la rapproche de celle indiquée plus haut, où le virus L n'a pas modifié l'allure de l'épizootie dans un troupeau pleinement réceptif. Le virus bovipestique lapinisé n'a pas besoin d'être bloqué par une faible immunité résiduelle pour se révéler inopérant dans un effectif où la maladie a déjà fait son apparition.

Sérologie

Le virus L provoque dans le sérum des bovins infectés la formation d'anticorps fixateurs du complément et neutralisants.

Les premiers peuvent être mis en évidence en présence d'un antigène composé de ganglions lymphatiques de bœuf infecté de peste bovine (Nakamura 1957). Ils apparaissent après une à deux semaines, et atteignent, entre le 14e et le 18e jour après l'infection, leur titre maximum. La valeur de celui-ci serait proportionnelle à l'intensité de la réaction post-vaccinale.

Ils persistent dans le sérum pendant un temps variable, de quelques jours à plusieurs mois. Il semble aussi qu'ils gardent un titre plus élevé durant une plus longue période chez les animaux ayant fortement réagi à l'inoculation.

Les anticorps neutralisants apparaissent également durant la deuxième semaine suivant l'inoculation. Leur recherche s'effectue *in vivo* par la méthode de séroneutralisation. Cette technique est très onéreuse, car elle exige de nombreux sujets d'expérience. Les premières recherches sont effectuées au Kenya (Brown, 1956) sur lapin, et au Japon en utilisant la souche L.A inoculée soit à l'œuf embryonné, soit à des embryons broyés, maintenus en survie en cultures de tissus. Ces dernières techniques nécessitent en outre une réaction de fixation du complément couplée. La découverte par Plowright et Ferris (1957) d'un effet cytopathogène du virus bovipestique sur les cellules en culture doit permettre la réalisation la plus économique et la plus aisée de cette méthode.

Peu de renseignements sont publiés sur le titre atteint, son évolution et la persistance totale des anticorps, ainsi que les relations entre le titre et la valeur de l'immunité du sujet.

Le Rapport annuel du Kenya 1955 indique que le titre neutralisant 50 du sérum bovin, deux semaines après inoculation, est de 10^{-4}, et que ce niveau se maintient pendant au moins 270 jours (la plus longue durée recherchée).

Brown (1956) signale que les veaux nouveaux-nés, issus de mères réceptives à la peste bovine, sont aptes au même titre que les adultes à élaborer des anticorps neutralisants après inoculation de virus L.

L'utilisation judicieuse des deux types de réaction, fixation du complément et séroneutralisation peut donner d'utiles indications sur l'installation et l'évolution de l'immunité.

ETUDE DU VIRUS-VACCINAL

Le virus bovipestique lapinisé est utilisé comme vaccin contre la peste bovine chez les espèces naturellement affectées par cette maladie, bovins et caprins essentiellement. Sa préparation et son utilisation connaissent quelques variantes tenant à certaines nécessités locales et aux conceptions des auteurs.

En règle générale, le vaccin est préparé à partir des tissus de lapins infectés. Dans certaines régions où l'élevage de cette espèce est peu répandu, l'emploi d'un virus obtenu par passage sur un autre animal peut être envisagé. Ainsi Cheng et Fischman (1948) suggèrent l'emploi des caprins réceptifs selon eux au virus L. Mais ces expériences n'ont pas été poursuivies. Hudson et Wongsongsarn (1956) préparent leur vaccin à partir de rates de porcs siamois.

Ces procédés ne sont que des expédients et le lapin reste l'animal le plus approprié à la fabrication du vaccin.

Deux modes de préparation sont possibles : vaccin frais ou, de préférence, vaccin lyophilisé, si l'équipement du laboratoire le permet.

Ces deux techniques sont assez différentes et seront examinées séparément.

1° Vaccin frais

La souche de virus est entretenue par passage continu de lapin à lapin, coupé de brèves périodes de conservation par réfrigération à moins qu'un stock de virus lyophilisé ne soit disponible comme « banque de souche ».

Des lapins en bonne santé, pesant entre 1,5 et 2 kilogrammes, reçoivent par voie intraveineuse, soit du sang infecté, soit une suspension de ganglions lymphatiques. Ils sont sacrifiés le 3e jour après l'inoculation (60 à 70 heures plus tard). Les techniques de préparation varient alors selon les auteurs.

Nakamura (cité par Stevenin 1955) prélève uniquement les ganglions lymphatiques mésentériques qui sont aussitôt broyés et dilués à 1/10e en solution physiologique. La suspension est laissée à décanter pendant 2 heures au réfrigérateur. Le surnageant dilué au 1/25e constitue le vaccin, qui sera injecté à la dose de 2 cm^3 par bovin. Chaque animal reçoit donc 8 mg de ganglions frais. Cheng et Fischman (1948) prélèvent le sang des lapins par ponction cardiaque puis la rate et les ganglions lymphatiques. Les organes sont broyés avec 4 parties de sang infecté, et une solution physiologique est ajoutée pour obtenir une suspension à 1/100e. Après filtration, on inocule 1 cm^3 par animal ; chacun reçoit donc 10 mg d'organes frais.

Simpson (1954) en Gold Coast et Els et coll. (1957) au Congo Belge utilisent un procédé analogue. N'Guyen Ba Luong et coll. (1957) suivent la technique de Nakamura (ganglions lymphatiques seuls).

Birkett (1958) ne prélève que la rate et le sang.

Les techniques de ces différents chercheurs sont rassemblés dans le tableau III.

Utilisation

La suspension-mère préparée au centre de fabrication est aussitôt réfrigérée, voire congelée, après répartition.

Le transport jusqu'au lieu d'utilisation s'effectue dans la glace ou un mélange glace-sel marin afin d'obtenir une température plus basse. Pour l'emploi, la suspension-mère est diluée dans des proportions définies à l'aide de solution physiologique réfrigérée. L'inoculation doit suivre d'aussi près que possible la dilution et être achevée dans le plus bref délai possible.

Conservation

Les suspensions-mères sont utilisables pendant un temps variable selon les auteurs : Cheng et Fischman (1948) utilisent leur vaccin dans les huit heures suivant la préparation ; Els et coll. (1957) fixent à quatre jours la durée maxima de conservation du vaccin concentré, et renouvellent en pratique le vaccin tous les deux jours ; N'Guyen Ba Luong et coll. (1957) conservent leurs suspensions-mères pendant une semaine, dans le mélange réfrigérant glace-sel marin.

L'efficacité du vaccin en fin d'opération donne parfois lieu à un contrôle : Els et coll. (1957) inoculent à un lapin 1 cm^3 de dilution vaccinale (1/2 dose bœuf) et 1 cm^3 d'une dilution à 1/20e de cette dernière. La vaccination est bonne si les deux lapins réagissent (chaque dose bœuf contient au moins 40 D.M.I. lapin), satisfaisante si le premier lapin se révèle infecté (chaque bœuf a reçu au moins 2 D.M.I. lapin) et inefficace si aucun lapin ne réagit.

La pratique a peut-être sanctionné cette technique, mais il semble que le rapport :

$$\frac{\text{dose minima vaccinale bœuf}}{\text{dose minima infectante lapin}} = 2$$

soit très faible compte tenu des résultats rapportés ailleurs (Mornet et coll. 1955 — Brotherston 1957) avec du vaccin lyophilisé, fixant ce rapport à 100-150.

Doses-Rendement

Il est possible de tenir compte ici pour déterminer la valeur du vaccin, à la fois du sang frais et des organes entrant dans sa composition. Bien que le plus grand nombre d'unités virulentes soient contenues dans les ganglions lymphatiques et la rate, l'apport du sang frais est loin d'être négligeable puisqu'il contient 10.000 D.M.I. lapin par cm^3 (Nakamura-Scott, 1954). Les quantités d'organes (rate et ganglions) entrant dans la composition d'une dose de vaccin sont assez importantes, 8 à 10 mg en moyenne.

Il est regrettable que le vaccin n'ait pu être titré jusqu'à son point final sur bœuf et sur lapin. Le titre varie évidemment avec les préparations, mais il eût été intéressant de connaître la valeur moyenne du vaccin.

Le rendement par lapin, sur les bases indiquées ci-dessus, s'établit aux environs de 400 à 600 doses vaccinales bœuf. Els et coll. (1957)

au Congo Belge obtiennent plus de 700 doses par lapin.

2° Vaccin sec

La souche vaccinale est conservée en stock à l'état sec et à basse température. Selon les laboratoires, les lapins producteurs sont inoculés, soit à l'aide de virus sec prélevé sur le stock, soit à l'aide de virus frais provenant de la préparation précédente. On peut ainsi effectuer des séries de passages plus ou moins longues. L'influence de la répétition des passages sur lapins n'est pas encore entièrement élucidée, et il semble préférable de les limiter, en recourant à la souche stock pour le départ de nouvelles séries. Le virus frais donnerait des réactions plus marquées et un titre en virus plus élevé.

Les lapins inoculés ayant montré la courbe thermique habituelle sont sacrifiés 60 à 72 heures plus tard par ponction cardiaque, et le sang recueilli est défibriné. La rate et les ganglions lymphatiques de ceux qui portent des lésions typiques sont prélevés, pesés, mélangés à une certaine quantité de sang, broyés au mixer et parfois au broyeur colloïdal.

La suspension obtenue est filtrée sur gaze ou laine de verre, répartie en ampoules, congelée et desséchée sous vide à basse température. Les ampoules sont scellées sous vide et conservées à — 20° C. Ce schéma de préparation est général. De légères variantes sont enregistrées d'un centre à l'autre. Elles tiennent surtout aux proportions de sang et d'organes entrant dans la composition du vaccin, aux modalités de lyophilisation et au conditionnement du produit.

Le tableau IV résume les types de fabrication.

Commentaires

L'utilisation exclusive du sang défibriné comme diluant est générale. L'addition de solution saline s'est révélée néfaste à la conservation du virus pendant le processus de dessication. Cheng et Fischman (1948) signalent déjà des résultats inconstants lorsque l'eau distillée ou une solution saline sont utilisées comme diluants. Mornet et coll. (1953) effectuent la même remarque. Le sang défibriné semble jouer un rôle protecteur vis-à-vis du virus contenu dans les organes. Il est donc logique de rapporter le titre du vaccin aux seuls organes contenus dans la suspension.

L'utilisation de diluants autres que le sang, possédant des propriétés protectrices vis-à-vis du virus fait l'objet de quelques recherches. Nakamura et Kishi (1955) préparent un vaccin lyophilisé composé de ganglions de lapins infectés à la concentration de 5 p. 100 dans le surnageant d'un broyat centrifugé d'embryons de poulets normaux avec une quantité égale de solution glucosée à 1 p. 100.

Un titre en virus de 10^{-7} est obtenu après dessication.

L'expérience reprise à Dakar (1957) avec une concentration d'organes (rate et ganglions) portée à 15 p. 100 ne donne pas de résultats favorables. Les pertes par lyophilisation sont supérieures à celles enregistrées avec le vaccin habituel et le titre final faible.

A Muguga (Rapport annuel E.A.V.R.O. (1956) l'addition de colloïdes protecteurs tels que : bouillon Lemco, lait écrémé, glucose à 7,5 p. 100, lactose à 7,5 p. 100 n'améliore pas le titre du vaccin. A Dakar (1957, non publié) l'emploi, en remplacement du sang, d'un diluant composé de lactose et peptone, dans une solution saline tamponnée, ne se révèle pas non plus satisfaisant.

Jusqu'ici, le sang est donc le meilleur véhicule de la suspension, et son seul inconvénient est de nécessiter un prélèvement par ponction cardiaque, assez délicat à réaliser pour un opérateur peu entraîné, et exigeant un temps assez long.

Sang et organes sont mélangés en proportion. différentes selon les centres de fabrications Leur rapport varie de 3/1 à 6/1. Les quantités sont notées en ml pour le sang et en grammes pour les organes. L'équivalence gramme-millilitre peut être admise pour la commodité des calculs, l'erreur commise étant négligeable (la densité du sang de lapin est 1,05). Un ml de suspension fournit environ 150 mg de produit sec (Els 1957-Mornet non publié).

La proportion de sang influe peut-être sur la conservation du virus durant la lyophilisation. Nakamura et Kishi (1955) observent des variations des titres de leur vaccin avant et après dessication selon la proportion de tissu dilué dans l'extrait embryonnaire. Ils enregistrent les pertes les moins importantes pour une concentration tissulaire de 5 p. 100.

La variation du rapport sang-organes modifie le conditionnement du vaccin en même temps que la dose unitaire. Au Kenya, le vaccin est réparti à la dose de 2 ml par ampoule, au Nigéria 1,5 ml, au Congo Belge 2 ml, à Dakar 1 ml.

Mais la concentration en organes détermine également le nombre de doses vaccinales par ampoules, puisque les organes apportent la quasi-totalité du virus.

Il semble préférable de limiter le nombre de doses vaccinales par ampoule au nombre de bovins pouvant être inoculés en 30 minutes, délai de conservation du vaccin reconstitué (Scott et Brotherston 1952). Ce nombre varie selon les conditions de travail. En A.O.F., le chiffre de 30 doses représente un maximum.

Lyophilisation

La suspension répartie en ampoules est congelée, soit dans un congélateur à basse température (— 30° C) soit sur les étagères refroidies à — 40° C de la chambre à dessication si l'appareil le permet (Secmul), soit par évaporation sous vide (Self freezing), les ampoules étant centrifugées pour éviter le moussage, soit enfin dans un bain d'alcool refroidi par la glace carbonique.

Le froid produit par la sublimation suffit ensuite à maintenir le produit congelé. En fin d'opération, l'évaporation se ralentit et le vaccin atteint peu à peu la température ambiante. Selon Mornet et coll. (1953) ce réchauffement serait préjudiciable à la conservation du virus et une diminution sensible des pertes par lyophilisation est obtenue en évitant que la température du vaccin n'excède + 4 à 5° C. La durée de l'opération est accrue en opérant à basse température, mais le titre du virus n'en souffre pas.

La question a été reprise à Muguga (Rapport annuel E.A.V.R.O. (1955) et il semble que les observations de Mornet et coll. aient reçu confirmation.

Après cette dessication primaire, les ampoules sont, soit scellées sous vide, soit soumises à une dessication secondaire pour amener leur teneur en humidité résiduelle à une valeur inférieure à 1 p. 100, et ensuite scellées.

Titrage du vaccin

La valeur du vaccin sec est contrôlée par inoculation au lapin et au bœuf. Les auteurs de langue anglaise calculent le titre d'après le nombre de doses minima infectantes pour l'une ou l'autre espèce, contenues dans un gramme de produit sec. Cette estimation convient pour la comparaison de lots de vaccin de fabrication semblable. Elle n'est plus valable lorsqu'il s'agit de préparations contenant des proportions différentes de sang et d'organes, puisque la teneur en virus est liée à ces derniers.

Il nous semble préférable de rapporter les doses inoculées aux quantités d'organes frais ayant servi à leur préparation. Cette valeur est bien déterminée et facile à convertir en poids sec de vaccin.

La valeur des divers vaccins fabriqués peut être comparée sur cette base. Le tableau IV résume les résultats obtenus par titrages de vaccins secs. Certains chiffres sont empruntés à des articles originaux ou des rapports, les autres calculés d'après leurs indications.

On constate qu'un gramme d'organes frais fournit un produit sec dont la teneur en unités virulentes varie sensiblement selon les auteurs. Dans les premières expériences menées au Kenya (Brotherston 1951, Scott et Brotherston 1952) la D.M.I. lapin varie de 0,011 à 0,0011 mg d'organes, soit pour ceux à un titre de $10^{4,95}$ à $10^{5,95}$ D.M.I. par gramme. La D.M.V./bœuf est réduite dans les meilleures conditions à 0,11 mg d'organes soit 10 à 100 fois la D.M.I./lapin.

Le contrôle des lots de vaccin, selon la technique exposée dans le rapport de l'E.A.V.R.O. (1956) et par Rampton et coll. (1958) fait apparaître pour les lots de vaccin produits un titre moyen de $10^{-5,1}$ sur lapin. Chaque cm^3 de suspension (sang 3, organes 1) contient donc après lyophilisation 125 000 D.M.I./lapin. Celles-ci correspondent à 0,002 mg d'organes frais et le le titre des organes s'établit à $10^{-5,7}$.

Dans ces conditions, le vaccin est efficace s'il immunise le bœuf à la dilution 10^{-3} soit 0,25 mg d'organes frais. La dose vaccinale pratique est alors de 5 mg. Le titrage sur bœuf n'est pas effectué jusqu'au point final.

Le rapport $\frac{\text{D.M.V./bœuf}}{\text{D.M.I./lapin}}$ est d'environ 125.

Les chercheurs de l'E.A.V.R.O. signalent d'ailleurs que les lapins élevés en consanguinité fournissent des organes relativement pauvres en virus et des dispositions sont prises pour obtenir de meilleurs titres.

Les vaccins préparés au Congo Belge (Andrianne et coll. 1957) offrent des teneurs comparables à celles obtenues par Brotherston lors de ses premières expériences. Cependant le rapport de la D.M.I./lapin à la D.M.V./bœuf est plus faible et varie entre 10 et 30. Ceci tient surtout à une réduction de la D.M.V/bœuf. Il est possible que la D.M.V./bœuf soit influencée par la race bovine, et un même vaccin peut

donner des résultats différents selon l'animal auquel on l'applique.

Plowright (1957) indique pour le vaccin préparé à Vom des titres comparables. Le rapport de la D.M.I./lapin à la D.M.V./bœuf n'est pas clairement déterminé. L'auteur estime qu'un bœuf peut être vacciné avec six à dix D.M.I./lapin. Le détail du calcul n'est pas donné. La DV pratique-bœuf est la plus faible utilisée : elle correspond à 2,8 mg d'organes frais.

A Dakar, des titres assez variables sont enregistrés.

En 1955, la D.M.I./lapin du vaccin sec correspond à 0,00026 mg d'organes frais, et la D.M.V., bœuf à 0,04 mg d'organes frais. Le rapport D.M.I./lapin-D.M.V./bœuf, est d'environ 1/150.

En 1957, les titres obtenus sont environ 10 fois moindres pour le lapin, alors que la D.M.V./bœuf est multipliée par 2,5. Le rapport D.M.V./bœuf-D.M.I./lapin tombe à 40.

Ce fait est rapproché du nombre élevé de passages en série sur lapins effectués depuis 1954 (environ 350). La souche est rajeunie en recourant à un stock conservé depuis 1953, qui donne dès les premiers passages d'excellentes réactions. Les titrages effectués en fin 1957-début 1958 montrent une amélioration sensible du titre, tant sur lapin que sur bovin. Les lots de vaccin actuellement préparés ont une D.M.I./lapin inférieure ou égale à 0,001 mg d'organes frais.

La D.M.V./bœuf se maintient aux environs de 0,05 mg d'organes. Le rapport entre la D.M.I./lapin et la D.M.V./bœuf varie de 1/50 à 1/100. La D.V. pratique reste toujours fixée à 5 mg d'organes, soit 100 fois la D.M.V., bœuf.

Il est assez difficile de déterminer *a priori* les causes des différences enregistrées dans la valeur infectante des vaccins secs. Le titre d'un produit dépend de la teneur en virus des organes utilisés et des pertes durant la préparation, congélation et dessication en particulier. Par ailleurs les résultats des titrages sont influencés par la réceptivité des animaux sur lesquels on les effectue.

La teneur en virus des organes varie avec la race de lapins utilisée. Selon Brotherston et Brown, cités par Brotherston (1957), les lapins élevés en consanguinité étroite exigent un inoculum 100 fois plus important que les lapins communs pour fournir le même titre en virus.

La préparation du vaccin requiert une organisation parfaite et la plus grande célérité. La plupart des opérations doivent s'effectuer à la plus basse température possible : broyage, répartition, etc.

Le mode de congélation influe très probablement sur la conservation du virus. Cet aspect du problème n'a pas été encore suffisamment étudié.

Les conditions de la lyophilisation réclament elles aussi des recherches, afin de limiter au maximum la baisse du titre. L'influence de la température à laquelle s'effectue la sublimation, et ensuite l'ambiance dans laquelle est maintenue le produit jusqu'à la fin de l'opération, mérite des recherches systématiques.

Enfin les modalités de titrage peuvent intervenir sur les résultats, chaque opérateur utilisant une technique particulière et les chiffres obtenus n'étant pas toujours comparables d'un laboratoire à l'autre.

Beaucoup de calculs sont entachés d'erreur en raison du faible nombre de sujets choisis par dilution, ce qui ne permet pas la détermination précise d'une D.M.I.

Le titrage sur animal peut aussi être influencé par les sujets employés. Si les lapins élevés en consanguinité sont résistants au virus, la D.M.I. sera également plus forte.

Il est donc difficile de vouloir comparer des résultats obtenus, par des techniques différentes, avec un matériel particulier.

Chaque organisation doit mettre au point sa technique de contrôle par titrages, déterminée selon les conditions locales, afin d'assurer au produit fini une valeur minima efficace.

Corrélation D.M.I. lapin/D.M.V. bœuf

La réceptivité variable des lapins et des bovins selon leur race peut également expliquer les différences enregistrées dans le nombre de D.M.I./lapin correspondant à une D.M.V./bœuf. Cette valeur est estimée en moyenne à 6-10 selon Plowright (1957), 20 selon Andrianne et coll. (1957), 100 selon les chercheurs de l'E.A.V.R.O. (Brotherston, 1957), 150 selon Mornet et coll. (1955).

La détermination de ce rapport présente un intérêt majeur puisque le calcul de la valeur infectante pour le lapin permettrait de déduire le titre pour le bœuf. Nakamura (1957) reconnaît la valeur de la méthode, mais le rapport annuel de l'E.A.V.R.O. (1955) déplore qu'il n'y ait pas

TABLEAU III

Auteurs	Suspension mère		
	Organes		Sa
	Nature	Quantité	Quan
Nakamura (cité par Stevenin (1955)	Ganglions mésentériques	1	–
Cheng-Fischman (1948)	Rate – Ganglions mésentériques	1	4
Simpson (1954)	Rate – Ganglions mésentériques	1	Tota
Els et coll. (1957)	Ganglions – rate	1	8
Birkett (1958)	Rate	1	Tota
N'Guyen ba Luong et coll. (1957)	Ganglions mésentériques	1	–

TABLEAU

A U T E U R S	COMPOSITION DU VACCIN			TITRAGE SUR	
	ORGANES	SANG	Poids d'organes frais en mg par g de vaccin total sec	D.M.I. vaccin sec mg	D.M.I. organes secs dessiccat
Brotherston (1951)	1	5	1.100	0,01	0,011
Scott-Brotherston (1952)	1	5	1.100	0,001	0,0011
Muguga (1956)	1	3	1.670	0,012	0,002
Congo belge (1957)	1	4	1.333	0,01 à 0,001	0,013 à 0,
Vom (1957)	1	4	1.400	0,005	0,007
Nakamura (1955)	1	19 (a)	?	0,0001	–
Dakar (1955)	1	6	900	0,002	0,00026
Dakar (1957)	15	QS 100	1.000	0,0027	0,0027
Dakar (1958)	15	QS 100	1.000	0,0001 à 0,0005	0,001 à 0,
Dakar (1957. Vaccin embryon (a)	15	QS 100	1.000	0,006	0,006
Dakar (1957). Vaccin tampon "0" (b)	15	QS 100	1.000	0,006	0,006

(a) Sang remplacé par de l'extrait embryonnaire.

(b) Sang remplacé par un tampon lactosé.

FRAIS

ution logique ntité	Vaccin		Dose de vaccin par boeuf ml	Poids organes frais par dose ml	Rendement par lapin doses
	Suspension mère	Solution physiologique			
9	1	24	2	8	-
-	1	19	1	10	300 - 600
-	1	39	2	environ 8 mg	500
-	1	49	2	4,4	730
-	5	95	1	(2mg)	500 - 600
39	1	10	2	5	400 - 500

CIN SEC

	TITRAGE SUR BOEUF			NOMBRE DE D.M.I. LAPIN	
organes frais dessication log	D.M.V. vaccin sec mg	D.M.V. organes frais mg	Dose vaccinale pratique organes frais - mg	par D.M.V. boeuf	par D. pratique boeuf
4,95	0,1	0,11	4,4	10	400
5,95	0,2	0,22	-	200	
5,7	0,15	0,25	5	125	2.500
,87 à 5,87	0,1 à 0,03	0,13 à 0,04		10 à 30	
5,15	?	?	2,8	-	400
-	-	-	-	-	-
6	0,044	0,04	5	150	
5,56	0,1	0,1	5	40	2.000
6 à 6,3	0,05	0,05	5	50 à 100	5.000 à 10.000
5,24	-	-	-	-	-
5,24	-	-	-	-	-

une étroite corrélation entre les titrages sur veaux et lapins.

Rendement par lapin

Il est essentiellement fonction du poids d'organes fourni par chaque lapin et de la dose préconisée.

Le poids d'organes (rate et ganglions) oscille entre 3 et 4 grammes. A Dakar, des statistiques portant sur 3.406 lapins font ressortir une valeur moyenne de 3,83 grammes pour des lapins pesant 1.500 à 1.800 grammes.

Dans ces conditions, un animal donne 730 doses de 5 mg. Plowright (1957) estime le rendement par lapin à 1.000 doses/bœuf de 2,8 mg chacune. Chaque sujet fournirait donc seulement 2,8 g d'organes.

Andrianne et coll. (1957) obtiennent en moyenne 200 à 400 doses par lapin. Au Kenya, le rendement par lapin varie selon les années dans des proportions considérables :

1.167 doses par lapin en 1952,

261 doses en 1955.

La moyenne générale sur six ans s'établit à 566 doses par lapin utilisé.

Conservation du vaccin

La lyophilisation améliore considérablement les qualités de conservation du virus L, mais n'aboutit pas à une stabilisation parfaite du produit, qui reste sensible aux conditions de températures auxquelles il est soumis.

A — 20° C le vaccin se conserve inaltéré pendant au moins 15 mois (Piercy 1953). Du virus maintenu pendant plus de 50 mois à cette température a provoqué à Dakar des réactions typiques chez le lapin. Des titrages seront prochainement effectués.

Au réfrigérateur à + 4° C, le vaccin conserve son efficacité pendant 105 jours au moins selon ueng et coll., cités par Cheng et Fischman (1948), Pt Piercy confirme le fait en démontrant que le vaccin garde son titre immunisant pour le bœuf après 14 à 18 semaines.

A 18-22° C Scott et Brotherston (1952) n'observent pas de perte de virulence pour le lapin pendant 20 jours. Le vaccin immunise le bœuf après 40 jours à cette température.

Nakamura (1957) estime que le vaccin lyophilisé garde un titre suffisant pendant au moins 40 jours à 22-26° C.

A 37° C la perte de virulence est beaucoup plus rapide : le titre pour le lapin baisse de 9/10 en 168 heures, et le vaccin ne reste efficace pour le bœuf que 48 heures. (Scott et Brotherston 1952).

Il est donc possible de constituer des stocks de vaccin et de les conserver à basse température durant plus d'une année. Cette faculté est appréciée dans les régions où l'élevage du lapin revêt un caractère saisonnier, la production de vaccin pouvant être concentrée sur une partie seulement de l'année.

Les utilisateurs disposent ensuite d'un laps de temps appréciable pour l'emploi du vaccin si celui-ci est conservé dans un réfrigérateur, ou sous glace. Il ne semble pas indiqué d'envisager la conservation à plus haute température dans les conditions de travail en zone tropicale, où le vaccin pourrait accidentellement être soumis à une trop forte chaleur, provoquant rapidement son inactivation.

L'effet du vide sur la conservation du vaccin est étudié par Scott et Macleod (1955). Une baisse significative du titre est enregistrée entre le 40e et le 112e jour après la préparation, dans les ampoules fêlées. Mais la diminution du titre peut être due à d'autres facteurs concomitants, teneur en humidité par exemple.

Le scellage sous azote, qui simplifierait les manipulations, ne s'est pas encore montré aussi satisfaisant que le vide. Des expériences sont en cours pour titrer comparativement du vaccin scellé sous vide et sous azote.

Le vaccin mis en suspension pour l'emploi conserve peu de temps son activité.

Scott et Brotherston (1952), inoculant au bœuf 10 D.M.V., constatent que le vaccin est encore actif après 1 h, mais non après 2 h à 37° C, et après 6 h mais non 12 h à 22-28° C.

En pratique, il est impérativement recommandé de mettre le produit sec en suspension dans de l'eau glacée, de conserver le vaccin dilué sous glace, et d'utiliser la suspension dans la demi-heure qui suit sa préparation.

CONCLUSION

1° La souche Nakamura III de virus bovipestique adapté au lapin provoque régulièrement chez cet animal une affection caractérisée par une intense réaction fébrile, des lésions caractéristiques et une mortalité importante.

Le virus atteint, dans les organes riches en

formations lymphoïdes, un titre élevé, de l'ordre de 10^6 D.M.I./lapin par gramme.

Ses facultés de conservation, à l'état frais, sont limitées. Seules les très basses températures lui assurent une survie de quelques semaines.

Chez le lapin, le virus semble fixé et des passages répétés ne modifient que très peu son comportement. Il est susceptible d'infecter, outre le lapin et le bœuf, diverses espèces animales telles que la chèvre, le porc asiatique et de s'adapter à l'embryon de poulet.

2° Le virus bovipestique lapinisé conserve pour le bœuf son pouvoir infectant avec des propriétés pathogènes atténuées, et l'affection déclenchée revêt, selon la sensibilité raciale, une forme variable, inapparente, bénigne ou grave.

Ses qualités immunogènes sont respectées et l'animal guéri présente une résistance totale à la peste bovine durant une période supérieure à deux années.

3° Le virus bovipestique lapinisé est utilisé comme vaccin soit à l'état frais, soit à l'état desséché.

Le vaccin frais est constitué par une suspension concentrée d'organes de lapins infectés (rate et ganglions mésentériques) diluée au moment de l'emploi dans une solution physiologique. Sa conservation est précaire et il se prête mal aux contrôles d'efficacité, mais sa préparation est aisée et chaque sujet fournit un nombre élevé de doses de vaccin.

Le vaccin desséché exige un appareillage important adapté à cette fabrication et un soin tout particulier pour limiter au maximum les pertes en virus pendant les manipulations et les diverses opérations (congélation et lyophilisation).

Les qualités de conservation sont sensiblement améliorées et le vaccin maintenu au-dessous de 0° C demeure utilisable pendant plus d'un an.

Le rendement, obtenu par lapin, varie selon les doses préconisées et s'étale de 200 à 800 doses vaccinales/bœuf.

Le virus bovipestique lapinisé représente actuellement l'un des meilleurs vaccins disponibles, tant en ce qui concerne l'efficacité que le prix de revient.

Laboratoire Central de L'Elevage
« Georges Curasson » à Dakar.
Directeur : P. Mornet.

BIBLIOGRAPHIE

ALTON (G.-G.). — *Bull. Off. int. Epiz.*, 1950, **33**, 202.

ANDRIANNE (V.-F.), SCOTT (G.-R.) et WIKTOR (T.). — *Bull. agric. Congo Belge*, 1957, **48**, 961.

Anonyme 1950. Rapport annuel E.A.V.R.O., 1950.

Anonyme 1952. Rapport annuel E.A.V.R.O. in *Bull. Off. int. Epiz.*, 1952, **37**, 174.

Anonyme 1953. *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1953, **1**, 365.

Anonyme 1955. Rapport annuel Kenya 1955.

Anonyme 1956. Rapport annuel E.A.V.R.O., 1955-1956.

BAKER. — *Am. J. Vet. Res.*, 1946, **7**, 179.

BIRKETT. — *J. Comp. Path.*, 1958, **68**, 115.

BROTHERSTON (J.-G.). — *J. Comp. Path.*, 1951, **61**, 263.

BROTHERSTON (J.-G.). — *J. Comp. Path.*, 1951, **61**, 289.

BROTHERSTON (J.-G.). — *Vet. Rec.*, 1951, **63**, 235.

BROTHERSTON (J.-G.). — *Vet. Rev. Annot.*, 1957, **3**, 45.

BROTHERSTON (J.-G.) et PURCHASE (A.-S.). — *Brit. Vet. J.*, 1952, **108**, 96.

BROWN (R.-D.). — *Vet. Rec.*, 1956, **68**, 653.

BROWN (R.-D.), SCOTT (G.-R.) et BROTHERSTON (J.-G.). — *Vet. Rec.*, 1955, **67**, 467.

BUGYAKI (L.). — *Bull. agric. Congo Belge*, 1955, **46**, 839.

CEBE (J.) et PERRIN (J.). — *Bull. écon. Indochine*, 1935, **38**, 795.

CHENG (S.-C.) et FISCHMAN (H.-R.). — *Etude agricole F.A.O.*, 1949, n° 8.

DATTA (S.). — *Ind. J. Vet. Sci.*, 1954, **24**, 1.

DAUBNEY (R.). — *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1953, **1**, 13.

EDWARDS (J.-T.). — 1925, cité par BROTHERSTON 1957.

ELS (T.), JEZIERSKI (A.), POJER (J.), SCOTT (G.-R.) et WIKTOR (T.-J.). — *Bull. agric. Congo Belge*, 1957, **48**, 947.

FUKUSHO (K.), NAKAMURA (J.). — *Jap. J. Vet. Sci.* 1940, **2**, 75.

FULTON, 1951, cité par BROTHERSTON 1957.

GREEN, 1951, cité par BROTHERSTON 1951.

HENDERSON (W.-W.). — *Vet. Rec.*, 1951, **63**, 27.

HUDSON (J.-R.) et WONGSONGSARN (O.). — *Brit. Vet. J.*, 1950, **106**, 453.

ILLARTEIN (P.-R.) et GUERRET (M.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1954, **47**, 422.

INOUE (T.). — *J. Jap. Soc. Vet. Sci.*, 1934, **13**, 314.I

ISHII (S.) et TAKAMOTO (H.). — *Exp. Govt. Exp. sta. Anim. Hyg.*, Tokyo n° 26. An. in *Vet. Bull.*, 1953, **24**, 432.

ISOGAI (S.). — *Jap. J. Vet. Sci.*, 1944, **6**, 371.

IYER (S.-V.) et SRINIVASAN (R.). — *Ind. Vet. J.* 1954, **31**, 155.

IYER (P.-R.-K.) et UPPAL (D.-R.). — *Ind. Vet. J.*, 1956, **32**, 430.

JACOTOT (H.). — *Ann. Inst. Past.*, 1932, **48**, 377.

JAMIL (J.). — Proc. VI th. Pakistan. Sci. Congr. Karachi Pt III, 224. An. in *Vet. Bull.*, 1954, **26**, 14.

JAYAVASUL CHOONPICHARANA (P.). — *Bull. Off. int. Epiz.*, 1955, **43**, 832.

MARES (R.-G.). — *Vet. Rec.*, 1957, **69**, 981.

MORNET (P.), ORUE (J.), LABOUCHE (C.) et MAINGUY, (P.). — *Rev. El. Med. Vét. Pays Trop.*, 1953 **6**, 125.

MORNET (P.), GILBERT (Y.), ORUE (J.) et THIÉRY (G.). — *Rev. El. Méd. vét. Pays Trop.*, 1955, **8**, 297.

MORNET (P.), ORUE (J.), GILBERT (Y.) et THIÉRY (G.). — *Rev. El. Méd. vét. Pays Trop.*, 1956, **9**, 313.

NAKAMURA (J.). — *Jap. J. Vet. Sci.*, 1941, **3**, 425. An. in *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1953. **1**, 59.

NAKAMURA (J.). — Réunion Off. int. Epiz. Bangkok. An in *Bull. Off. int. Epiz.*, 1954, **43**, 830.

NAKAMURA (J.). — A publier.

NAKAMURA (J.). — *Bull. Off. int. Epiz.*, 1957, **47**, 542.

NAKAMURA (J.), FUKUSHO (K.) et KURODA (S.). — *Jap. J. Vet. Sci.*, 1943, **5**, 455.

NAKAMURA (J.) et KISHI (S.). — *39th Meeting of Jap. Soc. Vet. Sci.*, 1955.

NAKAMURA (J.) et KURODA (S.). — *Jap. J. Vet. Sci.*, 1942, **4**, 75.

NAKAMURA (J.) et MIYAMOTO (T.). — *An. J. Vet. Res.*, 1953, **14**, 307.

NAKAMURA (J.), WAGATUMAS et FUKUSHO (K.). — *J. Jap. Soc. Vet. Sci.*, 1936, **17**, 185.

N'GUYEN BA LUONG, LE HOI PHU et VU THIEN TAI., — *Bull. Off. int. Epiz.*, 1957, **47**, 572.

PIERCY (S.-E.). — *Proc. XVth Int. Vet. Cong.* Stockholm, part 1, vol. 1, 1953, 278.

PIERCY (S.-E.). — 1956, *Rapport E.A.V.R.O.*, 1955-1956.

PLOWRIGHT (W.). — *Brit. Vet. J.*, 1957, **113**, 385

RAMPTON (C.-S.), EVANS (S.-A.) et SCOTT (G.-R.). — *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1958, **6**, 23.

REISINGER (R.-C.), MUN (C.-P.) et LEE (N.-S.). — *Am. J. Vet. Res.*, 1954, **15**, 554.

SCOTT (G.-R.). — *Vet. Rec.*, 1952, **64**, 135.

SCOTT (G.-R.). — *Nature*, 1954, **174**, 44.

SCOTT (G.-R.). — *Brit. Vet. J.*, 1954, **110**, 152.

SCOTT (G.-R.) et BROTHERSTON (J.-G.). — *J. Comp. Path.*, 1952, **62**, 106.

SCOTT (G.-R.) et MAC LEOD (W.-G.). — *Bull. Off. int. Epiz.*, 1955, **43**, 417.

SCOTT (G.-R.) et MAC LEOD (W.-G.). — *J. Comp. Path.*, 1955, **65**, 236.

SIMPSON (S.). — *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1954, **2**, 23.

STEVENIN (G.). — *Rev. Corps vét. Armée*, 1955, **2**, 66.

STEVENIN (G.), HUART (P.) et GOUEFFON (Y.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1955, **48**, 405.

TAKEMATSU (M.), MORIMOTO (T.). — *Jap. J. Vet, Sci.*, 1954, **16**. Suppl. 55. An. in *Vet. Bull.*. **26**, 380.

THIÉRY (G.). — *Rev. El. Méd. vét. Pays Trop.*, 1956, **9**, 109.

THIÉRY (G.). — *Rev. El. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1956, **9**, 117.

WATSON (H.-G.). — *Vet. Rec.*, 1950, **62**, 519.

WATSON (H.-G.). — *Vet. Rec.*, 1951, **63**, 70.

WATSON (H.-G.). — *Bull. Off. int. Epiz.*, 1951, **35**, 208.

WELLS (E.-A.). — *Vet. Rec.*, 1951, **63**, 165.

SUMMARY

Lapinised Rinderpest Virus. Details of the Work Carried out in Dakar and a Discussion Thereon

The authors have brought together in a single review all the research carried out on Lapinised Rinderpest Virus at Dakar. They studied the virus in the rabbit and then in the bovine, and examined successively the receptivity methods of infection, incubation period, the thermal reaction, clinical signs, lesions, pathogenicity, resistance of the virus, immunity, serology, and modifications of the virus by passage.

They then proceed to examine the use of this virus as a vaccine in the fresh or dry state in rinderpest susceptible animals, and detail its preparation, conservation, titration and dosage.

RESUMEN

El virus bovipéstico lapinizado Resultados y comentarios según los trabajos efectuados en Dakar

Los autores han reunido en un trabajo tan completo como es posible todas las investigaciones efectuadas sobre el virus bovipéstico lapinizado.

Estudian éste virus en el conejo, despues en el buey y examinan sucesivamente la receptividad, los modos de infección, la incubación, la reacción térmica, los signos clínicos, las lesiones, la patogenia, la resistencia, la inmunidad y la serologia, las modificaciones que sufre el virus por pases.

Consideran enfin que las especies, sensibles a la peste bovina, la utilización de éste virus como vacuna en estado fresco o desecado, su preparacíon, su dosificación y sutitulación.

Vaccination contre la pasteurellose des bœufs et des buffles *

par H. JACOTOT

La pasteurellose est, après la peste bovine, la maladie des bœufs et des buffles la plus fréquente dans le Sud de l'Indochine ; il arrive même qu'en Cochinchine la morbidité et la mortalité par pasteurellose bovo-bubaline dépassent la morbidité et la mortalité par peste.

Dès 1925, cédant à l'intérêt qui s'attache à l'étude de cette septicémie hémorragique, nous avons entrepris diverses recherches ayant pour objet essentiel de mettre à la disposition des Services vétérinaires indochinois des procédés d'immunisation simples et efficaces.

Nous avons fait connaître déjà les excellents résultats obtenus de l'emploi du sérum anti-barbone que nous préparions à Nhatrang (1). En ce qui concerne la vaccination, dont l'intérêt en matière de prophylaxie extensive est plus grand encore, reprenant les essais réalisés autrefois par nos prédécesseurs Blin, Carougeau et Schein, nous avons réussi à préparer une suspension microbienne en sérum spécifique, dépourvue de pouvoir pathogène et génératrice d'immunité durable. Nous avons donné en 1927 des précisions sur la technique de préparation de ce vaccin et sur les résultats de l'étude expérimentale que nous en avions faite (2). De 1930 à 1937, il a été employé à la vaccination contre le barbone dans toute l'Indochine méridionale ; 500.000 bœufs ou buffles de l'Annam, de la Cochinchine et du Cambodge ont été vaccinés au cours de ces huit années ; une seule défaillance de la vaccination a été signalée et les renseignements très vagues qui ont été donnés à ce sujet n'ont pas permis d'élucider les circonstances dans lesquelles elle s'était produite. En revanche, dans de nombreux cas, les vétérinaires et les éleveurs ont observé de façon précise l'arrêt de la mortalité dans les troupeaux vaccinés, arrêt contrastant avec la persistance de l'enzootie parmi les animaux qui avaient échappé ou qui avaient été soustraits à cette vaccination ; plusieurs fois aussi on a relaté la réapparition du barbone dans les groupes d'animaux de cette catégorie, alors que ceux qui avaient été vaccinés antérieurement restaient indemnes ; enfin, un éleveur français avisé a observé que, chez lui, la pasteurellose se manifestait seulement chez les bœufs et buffles nouvellement introduits et non encore vaccinés, alors qu'il ne s'en présentait aucun cas parmi les animaux à demeure sur le domaine et qu'on vaccinait périodiquement.

Cette suspension microbienne destituée de son pouvoir pathogène ne possédait cependant pas toutes les qualités désirables ; sa préparation nécessitait l'emploi d'une assez grande quantité de sérum et sa conservation à la température du milieu tropical était de courte durée. Tout en distribuant ce vaccin qui donnait satisfaction dans la pratique, nous avons cherché à lui substituer une préparation offrant les mêmes garanties d'efficacité mais ne présentant pas les inconvénients signalés plus haut.

Après des tentatives expérimentales intéressantes, nous avons renoncé à délivrer comme vaccin la culture d'une souche de *P. boviseptica* atténuée au laboratoire ; il nous a paru préférable de mettre à la disposition des vétérinaires un produit ne contenant pas de germes vivants.

On sait que les filtrats de culture en bouillon de *P. boviseptica* sont faiblement toxiques pour le bœuf et le buffle ; leur emploi n'a pas permis de préparer des vaccins qui se soient montrés, dans la pratique, d'une activité suffisante. D'autre part, les cultures totales stérilisées dans les formes habituelles, au moyen d'un antiseptique ou par chauffage, ont un pouvoir

(*) La présente note a été rédigée **en 1939** et envoyée d'Indochine en France pour publication dans le *Recueil de Médecine vétérinaire exotique*. Cette revue ayant cessé de paraître à partir de 1940 et les relations entre la France et l'Extrême-Orient ayant été suspendues pour plusieurs années, le travail n'a pas vu le jour. Il repose sur une expérimentation assez rigoureuse pour conserver un certain intérêt. La terminologie géographique en paraîtra désuète, mais il n'a pas paru indispensable de la rajeunir.

vaccinant assez faible ; elles ont été recommandées par plusieurs auteurs, mais la médiocrité et l'irrégularité de leurs effets contre la pasteurellose expérimentale chez les bovidés et chez le lapin sont de nature à éveiller des doutes sur leur efficacité dans la pratique.

Nous nous sommes proposé de mettre en œuvre les toxines secrétées par *P. boviseptica* — exotoxine et surtout endotoxine — en prenant soin de ne soumettre les corps microbiens dont elles dérivent ou qui leur servent de support à aucune action physique ou chimique brutale de nature à les altérer. Nous inspirant des travaux de Khouvine et Seters sur la lyse de *B. coli* en eau distillée à 55°, de Weinberg et Kreguer sur la préparation de l'endotoxine colibacillaire, nous nous sommes arrêté à la technique suivante.

On ensemence sur gélose Martin ou sur gélose au bouillon de caillot, une souche de *P. boviseptica* de pouvoir antigène très marqué. Après 36 h de séjour à 37°, on émulsionne la culture dans l'eau bi-distillée neutre, à raison de 40 ml d'eau par boîte de Roux. On porte dans une étuve réglée à 48° ; l'étuvage dure 36 h ; il est suivi d'un séjour de 36 h dans une étuve à 37° ; au cours de ces 72 h la suspension microbienne est agitée à six reprises. Le vaccin est prêt pour l'emploi, sous réserve des contrôles de rigueur.

Voici quelques observations relevées au cours des recherches préliminaires et du travail de mise au point. Tous les veaux employés à ces recherches ont été éprouvés par inoculation de 10 ml d'une suspension virulente au 1/100, dose mortelle à brefs délais pour les témoins.

Expérience. — D'une suspension de culture de 36 h sur gélose on a fait 4 parts ; elles seront maintenues à l'étuve à 50° pendant respectivement 1, 2, 3 et 4 jours. On compare ultérieurement les 4 échantillons de vaccins chez le lapin, sujet d'une extrême sensibilité vis-à-vis de *P. boviseptica*. On prépare 4 groupes de 3 lapins ; dans chacun d'eux un lapin reçoit 3 cc de vaccin, un autre 6 ml, le dernier 9 ml par voie hypodermique. Trois semaines après, on éprouve tous ces lapins en leur inoculant 1 ml d'une suspension de pasteurelle au 1/5.000.000 ; les lapins qui ont reçu les vaccins étuvés pendant 1, 2 et 3 jours résistent tous ; de ceux qui ont reçu le vaccin étuvé pendant 4 jours, seul résiste celui qui en a reçu 9 ml. Les deux témoins meurent également.

Il n'y a donc pas avantage à prolonger le séjour en étuve à 50° ; mais, la suspension ayant été dévitalisée par le chauffage à température modérée, il est nécessaire de la maintenir pendant un certain temps à la température de 37°, le séjour à cette température pouvant d'ailleurs être prolongé sans inconvénient, ce qui est un gage de bonne conservation du vaccin dans la pratique.

Expériences. — *a*) Une suspension de culture de 36 h est divisée en deux parties ; l'une subira pendant 12 h l'étuvage à 45° et sera placée immédiatement après dans la glacière ; l'autre subira d'abord un étuvage à 45° pendant 36 h, puis un étuvage à 37° pendant 36 h avant d'être mise en glacière.

Quatre veaux sont vaccinés avec le vaccin qui a subi l'étuvage réduit ; 2 reçoivent 0,5 ml et les 2 autres 1 ml de vaccin ; ces 4 veaux succomberont, et dans les mêmes délais que le témoin non vacciné, à l'épreuve pratiquée 18 jours après. Quatre autres veaux sont vaccinés de la même façon avec le vaccin qui a subi l'étuvage de 36 h à 45° et l'étuvage de 36 h à 37° ; les 2 veaux qui ont reçu 0,5 ml de vaccin meurent à la suite de l'inoculation d'épreuve, mais l'un d'eux avec un certain retard ; ceux qui ont reçu 1 cc de vaccin résistent à cette inoculation sans trouble notable.

b) Une suspension de culture de 36 h a été étuvée à 50° pendant 36 h ; on la divise en deux parties, l'une est maintenue pendant 3 jours à la température à 37°, l'autre pendant 7 jours.

On vaccine ultérieurement un certain nombre de lapins avec 1, 2, 4 et 8 ml de chacune de ces suspensions ; à l'épreuve pratiquée 1 mois après et qui tue les deux témoins, les vaccinés des deux groupes se comportent de la même façon, c'est-à-dire que tous résistent excepté dans chaque groupe l'un de ceux qui ont reçu 1 ml de vaccin.

Le choix de la souche de pasteurelle employée à la préparation des suspensions vaccinales est important ; nous avons étudié à cet égard 5 souches recueillies dans les foyers de barbone ; deux d'entre elles se sont montrées nettement supérieures aux autres, elles protégeaient régulièrement le veau, aux doses de 1 et 2 ml, et le lapin aux doses de 0,5 ml et 1 ml.

L'immunité s'établit très rapidement en quelques jours chez certains sujets.

Expérience. — Quatre veaux sont vaccinés successivement à intervalles de 3 jours avec, chacun, 1,5 ml de vaccin. On les éprouve tous ensemble donc respectivement 3, 6, 9 et 12 jours après la vaccination. Seul le veau qui a été vacciné 6 jours avant contracte, fait rare et curieux, une pasteurellose chronique à localisations articulaires, aux deux genoux, qui évolue lentement et dont il finit par mourir 20 jours après l'inoculation virulente. Le veau témoin a contracté une pasteurellose mortelle en 24 h.

La résistance engendrée par le vaccin est durable.

Expériences. — *a*) Trois veaux ont été vaccinés avec respectivement 1 ml, 1,5 ml et 2 ml de vaccin ; deux mois après, on les éprouve ; ils résistent tous, sans troubles notables ; le témoin contracte une pasteurellose mortelle en 48 h.

b) Deux autres veaux ont reçu respectivement 1 et 2 ml de vaccin ; 3 mois après on les éprouve ; ils résistent tandis que le témoin contracte une pasteurellose mortelle en 36 h.

Enfin, le vaccin se conserve longtemps, même aux températures voisines de 30°.

Expériences. — *a*) On fait usage d'un vaccin préparé un mois avant et conservé à la température de 30° ; 4 veaux en reçoivent 1 ml, 4 veaux 2 ml ; deux semaines plus tard on les éprouve ; tous résistent sans autres troubles qu'une légère hyperthermie le jour de l'inoculation ; les deux témoins meurent de pasteurellose respectivement 24 h et 36 h après l'inoculation.

b) On fait usage d'un vaccin qui a été conservé 7 mois 1/2 à la température de 6° et pendant 1 mois 1/2 à la température de 30° ; 2 veaux en reçoivent 1 ml, 2 veaux 1,5 ml, 2 veaux 2 ml 12 jours après on les éprouve : ils résistent tous ; le témoin meurt 36 h après l'inoculation.

c) On fait usage d'un vaccin qui a été conservé pendant 7 mois à la température de 30° ; 2 veaux en reçoivent chacun 1 ml et 2 autres veaux 2 ml ; 2 semaines après on les éprouve : l'un des deux premiers, épuisé et en décubitus depuis quelques jours, meurt de pasteurellose dans les 36 h ; les 3 autres résistent. Le témoin meurt 36 h après l'inoculation.

Toutes ces constatations expérimentales ont été confirmées par les résultats enregistrés dans la pratique. Le vaccin a été mis à la disposition des Services vétérinaires de l'Indochine en janvier 1937 ; depuis, près de 500.000 bœufs ou buffles ont été vaccinés dans l'Annam méridional, en Cochinchine et au Cambodge ; les doses recommandées sont de 1, 2 ou 3 ml selon la taille. Lorsque les circonstances et les disponibilités financières le permettent, la vaccination est pratiquée une fois l'an dans les semaines qui précèdent l'apparition habituelle des épizooties ; dans le cas contraire, on intervient dès qu'un foyer a été signalé.

CONCLUSION

En soumettant à l'action ménagée de la chaleur en présence d'eau distillée une suspension concentrée de souches sélectionnées de *P. bovi-septica*, on peut préparer un antigène essentiellement formé d'endotoxine qui possède la propriété d'immuniser fortement le lapin, réactif d'une haute sensibilité vis-à-vis de la pasteurellose bovo-bubaline, et les grands ruminants qui lui sont réceptifs dans les conditions naturelles.

Le vaccin ainsi préparé a été largement utilisé en Indochine dans les régions où le barbone est enzootique ; son emploi a toujours permis ou de prévenir l'apparition de la maladie ou d'en étouffer les foyers.

P.-S. — En 1938, je fus amené, par des études sur l'emploi des adjuvants, à modifier la formule de ce vaccin en vue d'intensifier son action. Des essais dans lesquels diverses substances furent mises en œuvre me conduisirent à faire choix du latex d'*Hévéa brasiliensis*, arbre dont les plantations d'Extrême-Orient constituaient, récemment encore, la source à peu près exclusive de caoutchouc naturel.

Le vaccin contre la pasteurellose, additionné de latex est doué d'un pouvoir immunisant triple de celui du vaccin brut ; il s'obtient en ajoutant à la suspension microbienne 1/15 de latex titrant 39 p. 100 de gomme. 1.500.000 bœufs ou buffles ont bénéficié ultérieurement de l'immunisation par ce vaccin (3).

(Institut Pasteur de Nhatrang.)

BIBLIOGRAPHIE

(1) *C. R. de l'Acad. vét. de France*, 1938, **11**, 246.

(2) *Arch. des Inst. Pasteur d'Indochine*, avril-oct. 1927, p. 81.

(3) *C. R. Conseil Rech. Sci. Indochine*, 1941, p. 73 ; *Rev. Immun.*, 1947, **11**, 113, et *C. R. Acad. Sci.*, 1947, **224**, 1310.

SUMMARY

Vaccination against Pasteurellosis of Cattle and Buffaloes

This article should have appeared in 1940 but the results of the experimentation are still of interest. The author details the preparation of a vaccine in which the antigenic properties of the endotoxin of *Pasteurella boviseptica* are utilised. The vaccine is prepared by submitting a concentrated suspension of certain selected strains of *P. boviseptica* to the action of optimum heat in the presence of distilled water. The vaccine has been used largely either in this form or modified by the addition of an adjuvant, viz the latex of *Hevea brasilensis.*

RESUMEN

Vacunación contra la pasteurellosis del buey y del búfalo

En éste articulo que hubiera debido aparecer en 1940 y cuya rigurosa experimentacion lo hace extremadamente interesante, el autor expose la preparación de una vacuna utilizando las propiedades antigénicas de la endotoxina de *Pasteurella boviseptica*. Esta vacuna se obtiene sometiendo a la acción moderada del calor y en presencia de agua destilada, una suspensión concentrada de cepas seleccionadas de *P. boviseptica.* Esta vacuna ha sido ampliamente utilizada sea bajo ésta forma, sea modificada por la adición de latex *Hevea brasilensis.*

Recherches sur le Prothidium *

I. Solubilité, toxicité ; valeur préventive en conditions d'infestation naturelle en Oubangui-Chari

par J. MAGIMEL †

Le laboratoire de Farcha, au Tchad, étant placé dans une région où sévissent des trypanosomiases bovines, expérimente les produits susceptibles d'être utilisés efficacement contre ces maladies. Les recherches ont lieu, en particulier, à la section expérimentale de son service de protozoologie, installée à Bouar en Oubangui-Chari. Là, les animaux d'expérience sont placés dans les plus sévères conditions naturelles possibles d'infestation trypanosomienne ; ils sont maintenus, en effet, en bordure d'une galerie forestière (à Bewiti) où sont entretenues à l'état sauvage des glossines fortement infestées.

A partir de mai 1957, a été étudié le produit couramment nommé bromure de prothidium, poudre rouge brique foncé, de formule brute 10 : l'-diméthylbromure de 2-amino-7 (2-amino-6-méthyl-4-pyrimidylamino)-9-p-aminophénylphénanthridine. L'expérimentation a porté d'une part sur la solubilité et la toxicité du produit à Farcha, d'autre part sur son pouvoir trypanopréventif à Bouar.

I. — Solubilité

1. *Solubilisation du bromure de prothidium.*

Aux titres indiqués par le fabricant comme titres pratiques (2,5 à 3 p. 100), la solubilisation du bromure de prothidium s'effectue aisément dans l'eau ordinaire filtrée portée à une température supérieure à 70° C pendant 5 minutes ; cependant il persiste un sédiment floconneux, dense, blanchâtre, peu abondant. La solution réalisée au titre de 2,5 p. 100 est rouge intense.

2. *Conservation de la solution.*

A Farcha, une solution aqueuse à 2,5 p. 100, préparée à chaud puis refroidie et conservée au frigidaire à 4° C environ s'est troublée après trois jours ; au quatrième jour s'est déposé un précipité épais et caséeux et au cinquième, un voile d'aspect dichroïque est apparu en surface. Le fabricant recommandant de ne pas employer de solutions altérées, la solution de prothidium dans l'eau ordinaire, au Tchad, doit être faite pratiquement au jour le jour.

II. — Toxicité

Le produit est utilisé en injection intramusculaire.

Localement apparaît une réaction œdémateuse, chaude, sans caractère spécifique dont le volume semble proportionnel à la dose injectée. L'inflammation disparaît en 3 à 4 semaines.

Quant aux accidents généraux, la toxicité varie avec l'état de santé de l'animal et plus particulièrement avec l'intensité de l'infestation parasitaire. L'expérimentation a porté à Farcha sur des bouvillons de 83 à 100 kg choisis à dessein parmi les sujets en état moyen ou quasi-débiles. Deux lots de deux animaux, de poids et d'état sensiblement identiques, ont été constitués. Les deux bouvillons du premier lot furent traités avec un anthelminthique composé (choisine 15 g/100 kg + phénothiazine 30 g/100 kg) ; ils reçurent 48 heures plus tard la solution de bromure de prothidium par voie intra-musculaire à la dose respective de 5 et 10 mg/kg, alors qu'ils ne rejetaient plus d'œufs d'helminthes dans les fèces.

Les animaux du deuxième lot ont reçu le bromure de prothidium sans traitement préalable contre les parasites intestinaux. Ils étaient porteurs de nombreux helminthes (bunostomes, bosicola, haemonchus).

Dans tous les cas, l'intensité du parasitisme a été évaluée par numération coproscopique des œufs avant et pendant l'expérience (tableau I).

(*) Ce produit (P.R. 2801 ; Prothidium M.D.) nous a été fourni pour expérimentation par Boots Pure Drug Company limited.

A la dose de 5 mg/kg, le bouvillon n° 83 non déparasité est mort au bout de 6 jours alors que celui (n° 207) qui a reçu un anthelminthique n'est mort qu'après 25 jours.

d'étiologie imprécise qui ont abouti dans certains cas à la mort 26 à 100 jours après l'injection. L'hypothèse d'accidents toxiques à longue échéance ne peut être écartée.

TABLEAU I

			ANIMAUX D'EXPERIENCE			
			1er lot		2ème lot	
			N° 83.- 87 kg	N° 204.- 93 kg	N° 207.- 94 kg	N° 186.- 83 kg
Etat parasitaire	Coproscopique	Avant déparasitage	+	+++	+	0
		Anthelminthiques	0	0	Choisine + phénothiazine	Choisine + phénothiazine
		Avant prothidium	+	+++	0	0
		Après prothidium	+++	mort	0 ⟶ + ⟶ 0	0 ⟶ +++
	Nécropsique		Putréfié	+++ Bunostomes Haemonchus Bosicola	Quelques Haemonchus Paramphistomes	Quelques Bosicola
Prothidium	Dose	par kg	5 mg	10 mg	5 mg	10 mg
		totale	0,5 g	1 g	0,5 g	1 g
		voie	i.m.	i.m.	i.m.	i.m.
Lésions toxiques	Précoces	Locales	0	Produit mal résorbé	0	0
		Générales	0	mort	0	0
	Retardées	Locales	Réactions fibreuses légères	Réactions fibreuses légères	Réactions fibreuses légères	Réactions fibreuses légères
		Générales Nécropsiques	0	0	0	0
Survie			6 jours	12 heures	25 jours	10 jours

A la dose de 10 mg/kg, le bouvillon non déparasité (n° 204) est mort après 12 heures et celui (n° 186) qui a reçu un anthelminthique est mort après 10 jours.

Aux doses inférieures à 5 mg/kg il n'a pas été relevé de phénomènes toxiques à Farcha, ni à Bouar lors de l'expérimentation ultérieure. Néanmoins certains animaux traités aux doses de 3, 3,5 ou 4 mg/kg ont présenté des accidents

III. — **Pouvoir trypanopréventif**

1. *Animaux d'expérience.*

Les animaux utilisés sont de jeunes taureaux zébus m'borroro, au nombre de 22. Les poids variaient de 100 à 225 kg. Tous les animaux étaient en bon ou moyen état d'entretien.



2. *Technique.*

Chaque animal a été marqué à la joue et pesé. Le signalement sommaire a été fait ; un couloir de vaccination a été utilisé pour les injections. Trois lots ont été constitués : deux de huit animaux et un de six. Ce dernier lot a été acheminé immédiatement vers un pâturage sans glossines pour y constituer le lot de témoins de remplacement qui seront utilisés au fur et à mesure que les témoins des lots 1 et 2 seront infestés.

Les essais préliminaires de toxicité effectués à Farcha ayant montré que l'infestation parasitaire des animaux traités pouvait avoir une certaine influence sur leur comportement vis-à-vis du produit essayé, nous avons jugé opportun de transposer cette donnée dans l'expérience conduite sur la valeur préventive du bromure de prothidium. Les animaux ont donc été divisés en deux lots de 8 unités.

Alors que les animaux du lot n° 1 ont été utilisés sans déparasitage préalable, ceux du lot n° 2 ont reçu avant l'injection de prothidium un anthelminthique composé de phénothiazine (30 cg/kg) et de choisine (15 cg/kg) en suspension dans l'eau.

Six bouvillons non déparasités du lot n° 1 et six du lot n° 2 déparasités ont reçu en injection intra-musculaire à l'encolure une solution de bromure de prothidium à 2,5 p. 100 aux doses variant de 2 mg à 5 mg/kg (tableau II).

TABLEAU II

Prothidium doses en mg/kg	1er lot parasité	2ème lot déparasité	3ème lot en réserve
2	2	2	
3	2	2	
4	1	1	
5	1	1	
Témoins	2	2	6
Nombre total	8	8	6

Les 16 animaux des lots I et II ont été acheminés le lendemain de l'injection vers la galerie forestière de Bewiti. Aucun des animaux traités n'a paru souffrir avant ou pendant le voyage.

3. *Conditions d'infestation.*

Le milieu où furent placés les animaux est du type guinéen préforestier, à une altitude voisine de 700 mètres. C'est une savane arbustive coupée par une vaste et dense galerie forestière morcelée où coulent la Nana et ses affluents. La savane abonde en tabanidés et la galerie en glossines. Finelle y a signalé *Glossina fuscipes fuscipes* Newstead 1910, *G. fusca congolensis* Newstead et Evans 1921, *G. fusciplensis* Austen 1909. Nous y avons capturé *G. fusca, Tabanus marmorosus* Surcouf 1909, *Euancala maculatissima* Macquart 1838, *Haematopota decora* Walha 1950, *H. ciliatipes* Bequeart 1930.

Ces insectes sont maintenus en état permanent d'infestation trypanosomienne grâce à la conduite journalière dans la galerie forestière de jeunes zébus eux-mêmes infectés de *T. congolense* et *T. vivax*.

La transmission de l'affection aux animaux en expérience s'effectue donc dans les conditions les plus sévères parce qu'il s'agit en l'occurrence de passages successifs de souches de *T. congolense* et *T. vivax* sauvages par l'intermédiaire de glossines elles-mêmes sauvages ou d'insectes vecteurs mécaniques divers.

Toutes ces conditions réunies font que les expériences, ainsi conduites à Bouar le sont dans des conditions absolument naturelles et les plus sévères.

Sous la surveillance de deux bouviers de la station de Bouar, les bouvillons circulaient au moins une heure par jour sous le couvert de la forêt.

4. *Contrôles.*

Effectués périodiquement tous les 6 à 8 jours pendant 2 mois, puis tous les 15 à 21 jours par la suite, ils ont porté :

— sur l'état général ;

— sur les réactions locales ;

— sur la parasitémie.

Le contrôle hématologique consistait en un examen direct du sang entre lame et lamelle, en une préparation de goutte épaisse, et à partir des animaux reconnus positifs en un frottis. La coloration utilisée a été le Giemsa R.

5. *Résultats.*

Les réactions à l'injection de prothidium, semblables à celles observées précédemment à Farcha, n'ont jamais été inquiétantes, quoique parmi les réactions générales, il faille noter

particulièrement la gravité des entérites hémorragiques chez certains animaux.

La durée de la protection conférée par le bromure de prothidium est donnée par le tableau III.

TABLEAU III

Prothidium doses en mg/kg	Durée de la protection (en jours)	
	Animaux déparasités	Animaux parasités
2	128 – 120	128 – 120
3	187 – 0 (mort 77j)	172 – 187
4	172	120
5	0 (mort 26 j)	187

Ce tableau montre que des douze animaux en expérience, les trois derniers trypanosomés l'ont été 187 jours après avoir reçu du bromure de prothidium, aux doses respectives de 3, 3 et 5 mg/kg.

Quant aux témoins, ils ont été tous infectés en 23, 23, 32 jours au mois de juillet, en 14, 18 et 48 jours en août et en septembre.

Les trypanosomes trouvés dans le sang des animaux, dans tous les cas en infection pure, ont été *T. vivax*, le plus abondant en juillet et en novembre-décembre, et *T. congolense*, dominant entre ces deux périodes. Chez les témoins, la parasitémie a toujours été intense ou assez intense, alors que chez les animaux traités, les premiers trypanosomes apparus dans le sang ont toujours été rares ou assez rares.

IV. — **Discussion**

Tout d'abord, on peut dire que sur des animaux d'éleveurs qui ne sont pas maintenus en stabulation, le traitement anthelminthique ne se justifie pas, tant du point de vue toxicité du Prothidium que du point de vue gain éventuel de poids et durée de la trypanoprévention, du moins pour les doses usuelles de 2 et 3 mg/kg. Seuls les animaux débiles pourraient être justiciables de cette précaution.

Le bilan pratique du pouvoir trypanopréventif minimum du Prothidium peut s'exprimer ainsi :

Dose en mg/kg	Protection minimum
2	120 jours
3	172 —
4	120 —
5	187 —

Mais en réalité, seules les doses inférieures ou égales à 3 mg/kg semblent adéquates. Pour 2 mg/kg, il n'y a aucun incident et le temps de protection, homogène chez les 4 animaux traités, est de 120 jours au minimum. A 3 mg/kg, la protection peut être estimée à 6 mois au moins, ce qui est déjà un espace de temps très appréciable permettant de concevoir une chimioprophylaxie de masse basée sur des expériences convenables de résultats positifs ; mais à cette dose, parfois même à la dose de 2,5 mg/kg, des accidents toxiques de gravité variable, peuvent survenir, assez rarement toutefois, chez des animaux en mauvais état, ou trop âgés, ou trop parasités, ou trop infestés de trypanosomes, ou par suite de susceptibilités particulières dont l'origine reste indéterminée. Ceci implique une évaluation du poids des animaux à traiter, aussi approchée de la réalité que possible.

Pour les dosages supérieurs à 3 mg/kg, les animaux sont irrégulièrement protégés sans que l'on puisse s'expliquer les raisons de cette irrégularité et des accidents d'étiologie incertaine sont observés sur certains sujets. En particulier, le seul cas de dermite du type photosensibilisation observé au cours de cette expérience, correspondait à un bouvillon de 130 kg traité à 5 mg/kg, déparasité au préalable. La dermite est apparue 15 jours après l'injection de Prothidium et la mort est survenue 26 jours après ce traitement.

Lors d'un essai du pouvoir curatif sur 2 témoins très infectés (*T. vivax*), 4 heures après l'injection, les 2 animaux se déplaçaient difficilement et semblaient sous le coup d'un choc intense. Ils avaient reçu 3,5 et 5 mg/kg. Il s'agissait vraisemblablement d'un choc trypanolytique. Ces 2 bouvillons se sont rétablis lentement.

Dans tous les cas, quelles que soient les doses utilisées, la trypanoprévention que nous avons observée en Oubangui, a été inférieure à celle signalée par les auteurs anglo-saxons :

avec 2 mg/kg, contre *T. congolense* en mode de transmission artificielle : au Tanganyika, 6 zébus sur 6 protégés plus de 6 mois et 5 sur 6 plus de 7 mois ; au Soudan, 34 zébus sur 35 protégés 4 mois et 8 mois ;

avec 2 mg/kg, contre *T. congolense, et T. vivax* avec infestation de glossines : au Tanganyika, 98 zébus sur 98 protégés au moins 6 mois ; au Nigéria, 11 zébus sur 12 protégés pendant 4 mois, et 8 sur 12 pendant 6 mois (forte infestation de glossines) ; au Kénya, 25 zébus protégés sur 25 au 6e mois, 24 sur 25 au 7e mois, et 17 bovins sélectionnés sur 25 au 6e mois (faible infestation de glossines) ;

avec 2 mg/kg contre *T. congolense, T. vivax* et *T. brucei* avec forte infestation de glossines au Kénya : 24 zébus protégés sur 24 au 6e mois, 20 sur 24 au 7e mois ; 17 bovins sélectionnés protégés sur 21 au 6e mois ;

avec 4 mg/kg en milieu infesté de glossines : au Tanganyika, 45 zébus sur 45 sont protégés plus de 6 mois ; au Kénya, 24 zébus sur 24 sont protégés jusqu'au 6e mois et 22 sur 24 jusqu'au 7e mois, et 20 bovins sélectionnés sur 20 sont protégés jusqu'au 6e mois et 16 sur 20 jusqu'au 7e (Robson et Milne (3) ; Watkins et Woolfe (5) ; Brownlie, Watkins et Wolfe (1)).

Deux hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ce fait :

— La zone d'infestation naturelle que nous avions choisie était très dense en glossines très infectées.

— Les souches trypanosomiennes d'Oubangui sont de plus en plus antrycido-résistantes (Finelle). Or W.-M. Brownlie du Département de Recherches Vétérinaires Boots nous a signalé que les souches antrycido-résistantes présentent un certain degré de résistance vis-à-vis du Prothidium.

V. — Conclusion

1. Le Prothidium (M.-D.) ou R.D. 2801 s'est révélé un trypanopréventif et trypanocide intéressant sur les souches de *Trypanosoma vivax* et *T. congolense* des bovins d'Oubangui. Réalisée au titre de 2,5 p. 100 par ébullition soignée du Prothidium dans l'eau filtrée, la solution rouge intense obtenue doit être employée au jour le jour. Injectée dans le muscle, cette solution n'entraîne généralement, aux doses de 2 à 3 mg/kg, aucun accident local ou général.

2. Son pouvoir trypanopréventif pratique sur les souches locales semble être au minimum de 4 mois pour le dosage 2 mg/kg et près de 6 mois pour 3 mg/kg.

3. Il s'avère en outre un excellent curatif. Cependant, dans les cas de parasitémie intense, il peut entraîner, comme d'ailleurs la plupart des trypanocides, un choc lytique temporaire alarmant. La protection consécutive au traitement curatif semble, à dose égale, équivalente à celle conférée par un traitement trypano-préventif pur. Ceci rend son utilisation possible sur l'ensemble des bovins d'un troupeau sans discrimination des infectés et des sains.

4. Il semble que l'on puisse envisager d'emblée un traitement sur une grande échelle. Si l'on s'en tient aux précautions énoncées plus haut, les accidents doivent pouvoir être évités. Les traitements préventifs à la dose de 2 mg/kg devront obligatoirement être renouvelés tous les 3 à 4 mois si les animaux restent dans des zones infectées, afin de diminuer le risque d'une éventuelle apparition de souches trypanosomiennes prothidium-résistantes.

5. Enfin pour simplifier la posologie, il est possible de fixer des doses standard. Elles sont évidemment assez strictes pour les bouvillons de poids inférieur à 200 kg mais au-dessus de 500 kg elles sont larges. Quoi qu'il en soit, ces doses standard ne doivent pas être outrepassées sous peine de voir apparaître des accidents toxiques directs ou indirects.

Poids vif	Volume à injecter		
50 à 75 kg	6 cm^3	de la solution	2,5 p. 100
75 à 100 kg	8 cm^3	—	—
100 à 150 kg	12 cm^3	—	—
150 à 200 kg	16 cm^3	—	—
200 à 300 kg	25 cm^3	—	—
300 à 300 kg	45 cm^3	—	—
500 à 800 kg	65 cm^3	—	—

BIBLIOGRAPHIE

1. Brownlie (W.-M.), Watkins (T.-I.) et Woolfe (G.). — **Prothidium = essais en laboratoire et sur le terrain**, déc. 1957. Publ. Boots Pure Drug Co Ltd. Nottingham (Angleterre).

2. Finelle (P.). — **Les trypanosomoses bovines dans l'Ouest de l'Oubangui-Chari.** *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1957, **10**, n° 3, 231-47.

3. Robson (J.) et Milne (A.-H.). — **A Preliminary Trial with three New Drugs as Prophylactics Against Trypanosoma congolense in Zebu Cattle.** *Vet. Rec.*, 1957, 69, 564-6.

4. West African Institute for Trypanosomiasis Research. **Annual Report 1955.**

5. Watkins (T.-I.) et Woolfe (G.). — *Nature* 1956, **178**, 368.

SUMMARY

Research on Prothidium. 1. Solubility, Toxicity; The Prophylactic Value under Natural Infestation in Oubangui-Chari (A.E.F.)

The author declares the conditions under which he has experimented with Prothidium. This chemical is soluble in boiling water at between 2,5-3 p. 100, but in order to prevent the development of a precipitate the solution should be utilised the same day. Toxicity depends on the general health of the animals and particularly on their degree of intestinal parasitism. In doses of 2-3 mg/kg inoculated inter-muscularly in an aq. solution of 2,5 p. 100 prothidium causes no local or general reaction.

The prophylactic value of this drug against *T. vivax* and *T. congolense* has been examined in young Zebu cattle placed under conditions of severe infection. The author estimates that under such conditions the minimum duration of protection is 120 days for a dose of 2 mg/kg and 180 days for a dose of 3 mg/kg. He notes also the interesting trypanocidal value of prothidium.

RESUMEN

Investigaciones sobre el prothidium. I. Solubilidad, toxicidad valor preventivo en condiciones de infestacion natural en Oubangui-Chari

El autor expone las condiciones en las cuales él ha experimentado el prothidium (M.D.). El producto es soluble en agua hirviente a 2,5 o 3 por 100 ; pero a fin de evitar la formación de un precipitado la solución debe ser utilizada el mismo día.

La toxicidad está en función del estado general de los animales y particularmente de su grado de parasitismo intestinal, pero a dosis de 2 a 3 mg/kg injectados por vía intramuscular en solución acuosa al 2,5 por 100 el prothidium no entraña ningún accidente local ni general.

El valor preventivo del producto ha sido ensayado contra el *T. vivax* y el *T. congolense* en cebús jóvenes sometidos a las mas severas condiciones naturales de infestación.

El autor estima en este caso que la duración de la protección mínima es de 120 dias para una dosis de 2 mg/kg y de 180 dias para una dosis de 3 mg/kg. El autor nota en fin que el prothidium posee cualidades tripanocidas interesantes.

Les tiques des animaux domestiques de l'Afrique Occidentale Française

par P. C. MOREL

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Les connaissances sur les Ixodidés d'A.O.F. ont été longtemps fragmentaires. Quelques références, en général peu précises, de Neumann constituent tout ce qu'on en sait jusqu'en 1940-45. A cette époque, divers auteurs ont entrepris la révision systématique de certains genres importants en ce qui concerne les tiques du bétail : Zumpt pour le genre *Rhipicephalus*, Delpy pour le genre *Hyalomma* (1). Les chercheurs eurent alors à leur disposition de sûrs instruments de travail. Il convient de remarquer que beaucoup d'études sur les Ixodidés ont été entreprises à ce moment en divers territoires

(1) Ces genres présentaient en effet des difficultés particulières du point de vue de la détermination des espèces. Sur d'autres genres, on possédait déjà les monographies de Nuttall et son école *(Haemaphysalis, Amblyomma)*.

d'Afrique : Guinée Portugaise, Nigeria, Cameroun, Sudan, Afrique Orientale Anglaise, Mozambique, Angola. En Afrique du Sud les recherches sur les tiques et les maladies qu'elles transmettent, commencées par A. Theiler et Lounsbury au début de ce siècle, ont été poursuivies jusqu'à nos jours par Bedford et Miss G. Theiler. Pour l'Afrique française, Rousselot (1948, 1951, 1953) a publié les premières données précises sur les tiques du bétail, malheureusement limitées à une seule région en ce qui concerne l'A.O.F. (Bamako-Ségou). Fiasson (1943) traitait des tiques d'A.E.F.

En raison de l'importance de ces arthropodes, soit par leur abondance même et leur action prédatrice directe, soit par les maladies transmises (protozoaires, rickettsies, bactéries, ultravirus) ou leurs toxines propres, il a semblé nécessaire de mener en A.O.F. une enquête sur la répartition géographique précise des diverses espèces, enquête absolument indispensable si on souhaite s'appliquer par la suite à l'étude des affections transmises ou si on veut mettre en œuvre, d'une manière raisonnée, un plan de lutte contre ces parasites. En entreprenant un tel travail, nous ne faisons d'ailleurs que nous conformer aux recommandations formulées à l'issue de la Réunion de juillet 1955 par le Bureau Interafricain des Maladies Epizootiques (I.B.E.D.).

La note présentée ici constitue le résultat des prospections effectuées pendant un séjour de deux ans. Une partie du matériel a été recueillie par nous-même au cours de tournées Le reste des données a été fourni par les collections envoyées au laboratoire. Nous avons essayé d'unifier par des notices préalables le mode de recherche, de récolte, etc... Malgré la diversité inhérente au nombre des collecteurs, nous pouvons commencer à coordonner les premiers résultats. Sans l'aide obligeante des Chefs de Service de l'Elevage dans la diffusion des demandes d'envoi, sans la compréhension et le concours actif de tous les membres du Service de l'Elevage, ce travail n'aurait pu être mené à bien. Qu'il nous soit permis de les remercier tous ici.

Nous avons également consulté les collections de l'Institut Français d'Afrique Noire, grâce à l'obligeance de MM. Villiers, Dekeyser et Condamin. M. Abonnenc nous a communiqué les tiques de la Faculté de Médecine de Dakar. MM. Hamon, Rickenbach et Ovazza, du Service Général d'Hygiène Mobile et de Prophylaxie de l'A.O.F. nous ont amicalement confié le matériel d'Ixodidés qu'ils récoltaient, ainsi que MM. Doucet et Adam, de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer à Adiopodoumé (Abidjan).

Nous avons profité d'un congé pour examiner à Paris les collections de l'Institut Pasteur (Laboratoire de M. le Professeur Roubaud et du Dr. Colas-Belcour), du Muséum de Paris (Laboratoire du Dr. M. André), de la Faculté de Médecine (Collection Brumpt : Laboratoire de M. le Professeur Galliard et du Dr. Chabaud). Une mission à Toulouse nous a permis de consulter les collections de Neumann à l'Ecole Vétérinaire (Laboratoire de M. le Professeur Brizard). Nous avons pu également y prendre connaissance des nombreux renseignements que Neumann avait consignés dans ses dossiers.

Nous ne traitons ici que des espèces parasites des animaux domestiques. Evidemment nous citons les trouvailles de ces espèces sur animaux sauvages, et réciproquement les références d'espèces parasites d'animaux sauvages occasionnellement trouvées sur animaux domestiques. Les tiques d'animaux sauvages feront l'objet d'une note séparée.

L'enquête en cours n'est pas terminée. Le lecteur s'apercevra que pour certaines régions il existe des lacunes importantes. Pour d'autres régions nous ne connaissons que quelques récoltes, faites à un seul moment de l'année. Tous les renseignements que nous fournissons aujourd'hui ont besoin d'être complétés. Il convient donc d'espérer que cette enquête pourra se poursuivre encore, avec le concours de tous ceux qui déjà nous ont aidé à réunir les données de ce premier rapport.

TIQUES EN AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

A propos de la présentation :

L'étendue de ce rapport ne nous a pas permis d'indiquer à l'occasion de chaque récolte, la date du prélèvement, les stades présents, l'importance de cette récolte, les numéros de référence à la collection du laboratoire, ni les noms des collecteurs. Nous avons donc réduit les renseignements à l'essentiel, c'est-à-dire les localités et les hôtes.

Il est entendu que lorsque l'hôte n'est pas indiqué, il s'agit de bovin (bœuf sans bosse ou zébu), sauf dans le cas de *H. dromedarii*, dont l'hôte implicite est le dromadaire.

Seuls les stades larvaires et nymphaux sont signalés (*l*, *n*) ; l'absence d'indication à ce sujet traduit la présence des formes adultes seulement (sauf en ce qui concerne la présence d'*Amblyomma variegatum* chez des bovins, sur lesquels les immatures sont presque aussi fréquents que les adultes, surtout en saison sèche).

Dans le cas des animaux sauvages, nous ne donnons pas la désignation latine. Tous les renseignements à ce sujet paraîtront ultérieurement.

Voici la liste des abréviations utilisées, mentionnant les diverses collections consultées autres que celle du Laboratoire de l'Elevage de Dakar :

CBpt	Collection Brumpt, Faculté de Médecine de Paris,
CNm	Collection Neumann, à Toulouse,
IFAN	Collection de l'Institut Français d'Afrique Noire,
MHNP	Muséum d'Histoire Naturelle de Paris,
IPP	Institut Pasteur de Paris (laboratoire d'Entomologie),
SGHMP	Service Général d'Hygiène Mobile et de Prophylaxie à Bobo Dioulasso,

Neumann, *in tab.* (= *in tabulis*) : renseignements trouvés dans les fiches et dossiers de Neumann, à Toulouse.

IXODIDAE

1° *Amblyomma variegatum* (Fabricius, 1794).

Les espèces du genre *Amblyomma* sont le plus généralement liées aux animaux sauvages et cette spécificité est plus ou moins étroite. Cependant certaines espèces peuvent accidentellement parasiter les animaux domestiques du même groupe zoologique que les hôtes sauvages.

A. variegatum fait exception à cette règle en apparence : dans toutes les collections il est rapporté beaucoup plus abondamment sur animaux domestiques que sur animaux sauvages. En fait il doit s'agir d'une espèce qui s'est adaptée secondairement au bétail, et tellement bien que c'est la tique numériquement la plus importante, en ce qui concerne l'Afrique occidentale.

BIOLOGIE

C'est une tique à trois hôtes. Les immatures se gorgent surtout sur les animaux sauvages, oiseaux, reptiles, rongeurs, petits carnivores, mais aussi sur le chien, le chat, les petits et grands ruminants, le cheval, l'âne. L'homme est très fréquemment attaqué par les larves. Les stades immatures sont donc véritablement ubiquistes. Les adultes ont de leur côté une préférence marquée pour les grands mammifères. domestiques et sauvages (antilopes, phacochères, etc...) Il n'est pas rare d'en rencontrer sur les carnivores.

Les adultes se fixent surtout, pour ce qui est des bovins, sur les régions inférieures : fanon, ars, scrotum, mamelles, périnée, paturons ; ils enfoncent leur rostre très profondément (l'arrachage en est difficile) et provoquent souvent un abcès au point de fixation. Les endroits lésés présentent des cicatrices durables, dont la confluence peut faire penser à certaines dermites (à la streptothricose par exemple). Ces lésions peuvent être également le point de dépôt d'œufs de Diptères. A Djougou nous avons pu constater une myiase à *Chrysomyia* sp. sur la mamelle d'une vache de 2 ans, probablement secondaire à une plaie de fixation d'*Amblyomma*, nombreux en particulier sur cette vache. Chez les petits ruminants et les équidés, les localisations sont semblables.

Les nymphes n'ont pas de lieux de fixation préférentiels ; on peut les trouver sur tout le corps, mais surtout sur l'encolure et les membres. Chez les petits ruminants on les rencontre surtout dans les oreilles, au périnée et entre les doigts. Les larves sont fixées sur tout le corps, souvent massivement dans l'oreille et sur la tête.

Le temps du repas de la femelle dure au minimum une semaine, le plus souvent jusqu'à deux semaines. Les mâles semblent pouvoir demeurer plus longtemps fixés. Les nymphes et les larves se gorgent en moyenne en une semaine. La femelle gorgée peut atteindre un volume considérable.

En région sahélienne et soudanienne il semble qu'il n'y ait qu'une génération par an : on assiste à une sorte d'explosion des adultes à la fin de la saison sèche et au début de l'hivernage. Le reste du temps on trouve surtout des immatures, et presque uniquement ces derniers en saison froide (janvier-février). En région guinéenne on observe des adultes toute l'année, en moindre importance numérique il est vrai durant la saison fraîche. Il est possible qu'en cette région il y ait plusieurs générations par an (deux sont probables) de mars à novembre, mais alors la

sortie des adultes n'y a pas l'allure massive et brutale qu'elle a plus au nord.

HYGROPHILIE

Les exigences de l'espèce à ce point de vue semblent être peu strictes, car on la rencontre en A.O.F. à partir de l'isohyète de 500 mm, jusqu'en forêt où elle est cependant un peu moins abondante qu'en savane (peut-être du fait des moindres rassemblements du bétail). En fait, sa plus grande fréquence se place entre les isohyètes de 500 et 1.500-2.000 mm, où elle dépasse alors, du point de vue numérique, toutes les autres tiques. On en observe de très nombreux adultes en hivernage sur les herbes de savane (à 50-80 cm du sol) ou par terre. L'espèce ne semble pas subsister dans le nord de la région sahélienne (où règnent les *Hyalomma*).

HOTES

En premier lieu les bovins, zébus, puis les petits ruminants, les équidés et porcins. Les carnivores domestiques sont surtout attaqués par les nymphes et larves.

En Afrique occidentale les hôtes sauvages pour les adultes sont les suivants : guib, bubale, hippotragues, cob onctueux, ourebie, phacochère, potamochère ; pour les immatures : chacal, panthère, serval, mangouste ichneumon, mangouste à queue blanche, hérisson, rat palmiste, aulacode, lièvre. Les oiseaux et reptiles suivants n'hébergeaient que des immatures : francolin, pintade sauvage, poulet, petite outarde, vautour, hibou, coucou de pagode, pipit à dos roux ; gueule tapée, vipère heurtante, caméléon.

Ce doit être originairement une tique des bovidés sauvages africains.

DISTRIBUTION

Amblyomma variegatum est répandu dans toute l'Afrique au sud du Sahara, sauf l'Union Sud Africaine et la South-West Africa. Il existe en Arabie, à Madasgacar, aux Comores, à la Réunion, à l'Ile Maurice et a été importé aux Antilles.

DISTRIBUTION de *Amblyomma variegatum* en Afrique Occidentale.

Cote d'Ivoire :

Abidjan : *mouton* ; Bingerville ; Adiopodoumé : *chien* (*n*) ; Tiassalé (IPP) ; Divo ; Toumodi (IPP) ; Bondoukou (IPP) ; Ouango : *chien* (*n*) (Bondoukou) ; Touba ; Séguéla ; Mankono ; Odienné ; Kabala, Kamasso, Mahandianarba, Tiemba (Odienné) ; Tonhoulé, Minankro : bovins, *francolin* (*n*) (Bouaké) ; Bouaké ; bovins, *chien* ; Afankaha, Kationou, Ndana, Niandièplékaha, Niénakaha, Yéholo (Katiola) ; Tafiré ; Ferkes sédougou ; Peyagaravogo (Ferk.) ; Korhogo : bovins, *chien*.

Dahomey :

Cotonou : bovins, *mouton*, *porc* ; Agblangandan (Cotonou) ; Porto Novo ; Atchoukpa, Sakété, Sémé (Porto Novo) ; Ouidah ; Oumako : *aulacode*, Pahou (Ouidah) ; Hountagbé (Athiémé) ; Abomey ; Agbangnisoun, Catéou, Djidja : *chien*, Honhoun (Abomey) ; Dan (Bohicon) ; Agouagon : *milan* (*n* : IPP), bovins ; Paouignan, Gomé, Aligbokoto, Gbaffo, Léma, Loulé (Dassa) ; Dassa Zoumé ; Logozohé : bovins, *lièvre* (*n*), Gnoukpuignon, Gobada, Lahotan, Lozin, Monkpa, Ouédémé, Sozoumé (Savalou) ; Savalou ; Cabolé, Djalloukou (Tchetti) ; Savé ; Kilibo ; Kokoro, Ouessé, Toui (Kilibo) ; Boroninga (Tchaourou) ; Parakou : bovins, *chat* (*l*), *chien* (*l*), *poule* (*n*) ; Ferme Okpara ; Abakourou, Baléyarou, Bapérou, Fiarou, Ganou, Guéma, Kika, Kratébou, Yérémarou (Parakou) ; Nikki : bovins, *mouton*, Biro, Bouca, Koni, Kalalé, Bessassi (Nikki) ; Bembéréké ; Fo-Bourré, Ouari, Pessara, Sékéré, Sikki, Sokka, Gamia, Ouararou, Zansarou (Bembéréké) ; Ina ; Goua (Ina) ; Bori : *buffle*, *bubale ichneumon* (*n*) (Ndali) ; Béroubouay ; Frékou, Pébéra (Béroubouay) ; Djougou : bovins, *mouton* ; Birni : *francolin* (*n* : IPP) ; Kouandé ; Natitingou ; Koutangou, Takrissari, Yergatamou, (Natitingou) ; Tanguiéta : bovins, *cheval* ; Gnatokandi, Gouandé, Koutari (Tanguiéta) ; Kandi ; Gogonou : bovins, *mouton*, Kofo, Sondo, Toui (Kandi) ; Segbana ; Libanté, Liboussou, Piami, Sokotindji, Vela (Segbana) ; Séfou : *bubale*, *hippotrague* ; Banikoara : *mouton* ; Atabénou, Bahouamou, Soroko, Toussou (Banikoara) ; Malanville ; Paratégui (Guéné).

Guinée Française :

Dubréka ; Kindia ; Pastoria ; Télimélé : bovins, *chien* (*n*) ; Barkéré, Kounna (Télimélé) ; Pita ; Mamou ; Timbo (MHNP) ; Gada-Oundou (Dalaba) ; Labé ; Sarékali : *guib* (Popodara) ; Koin, Kollangui (Tougué) ; Dembo, Donta, Sabéré, Soundougou, Tounti (Diari) ; Daporo, Hénéré, Manassigui, Mangakouloum, Toougo (Lélouma) ;Gaoual ; Gada-Bendoun, Kalya-Maoundé, Yilmé-Roundé (Gaoual) ; Binani ; Goungouroun, Lambawol (Binani) ; Sabéréali (Mali) ; Dankama, Fouga, Koumbia (Dirguiraye) ; Sa-

guiri ; Gbenkorokoro, Kiniéran, Limbana, Nounkounkan, Oudoumakoro (Siguiri) ; Kouroussa : bovins, *chien* ; Sareya ; Bissikrima ; Dabola ; Bankon, Bolombaya, Dalakoundian, Daramela, Daroussalam, Donga, Douabo, Fadougou, Kalon, Kodin, Koronkonya, Kousondougou, Lilinko, Mareya, Metta, Nargonna, Thiankaye (Dabola) ; Farana ; Bambaya : *cheval*, Bindougou, Koudébou, Dalafilani, Manya, Passaya, Farékoto (Farana) ; Kankan : *homme* (Joyeux, 1915), bovins ; Bordo, Dalala (Kankan) ; Bélissa, Dioulabougou (Kissidoujou) ; Kongodou (Gueckédou) ; Dabadougou, Diaboïdou, Féregbéla, Gbakédou Sogboro (Beyla) ; Gogota, Kokota (Nzérékoré) ; Gouécké (MHNP).

Haute Volta :

Djigoué, Yérifoula (SGHMP), Niobini, Zinka : *mouton*, (Gaoua) ; Banfora (SGHMP) ; Bamako, Daramandougou, Lémouroudougou, Mangodaia ; bovin, *chien* (*n*), Nafona Sitiéna : *cheval*, Tengréla : bovins, *chien* (*n*), Tiéfora : bovins, *chèvre*, Yorkofesso (Banfora) ; Toussiana ; Bobo-Dioulasso : bovins, *cheval*, *âne*, *homme* (*n* : SGHMP), *francolin* (*n* : SGHMP), *pintade* (*n* : SGHMP), *varan* (*n* : SGHMP), *caméléon* (*n* : SGHMP) ; Banankélédaga : Nianaba, Tiéra (SGHMP) (Bobo) ; Samandéni ; Boni (SGHMP), Dougoumato : *sylvicapre* (SGHMP) (Houndé) ; Diébougou : *ourébie* (SGHMP), *hippotrague* (SGHMP) ; Tiogo : *chien* (SGHMP) (Koudougou) ; Niassan : *cheval* (SGHMP) (Tougan) ; Léo ; Ouagadougou : bovins, *moutons*, *chèvre*, *petite outarde* (*n*) ; Cissin, Kampéla, Zamouna, Ziou (Ouagadougou) ; Dargo, Tengo, Zambanga (Kaya) ; Garango, Bakouré (Tenkodogo) ; Fada-Ngourma ; Kikidéni (Fada) ; Manga (Neumann, *in tab.*).

Mauritanie :

Diarat : zébu, *mouton*, Mbel, Tengoumit (Rosso).

Niger :

Dakoro ; Zinder.

Sénégal :

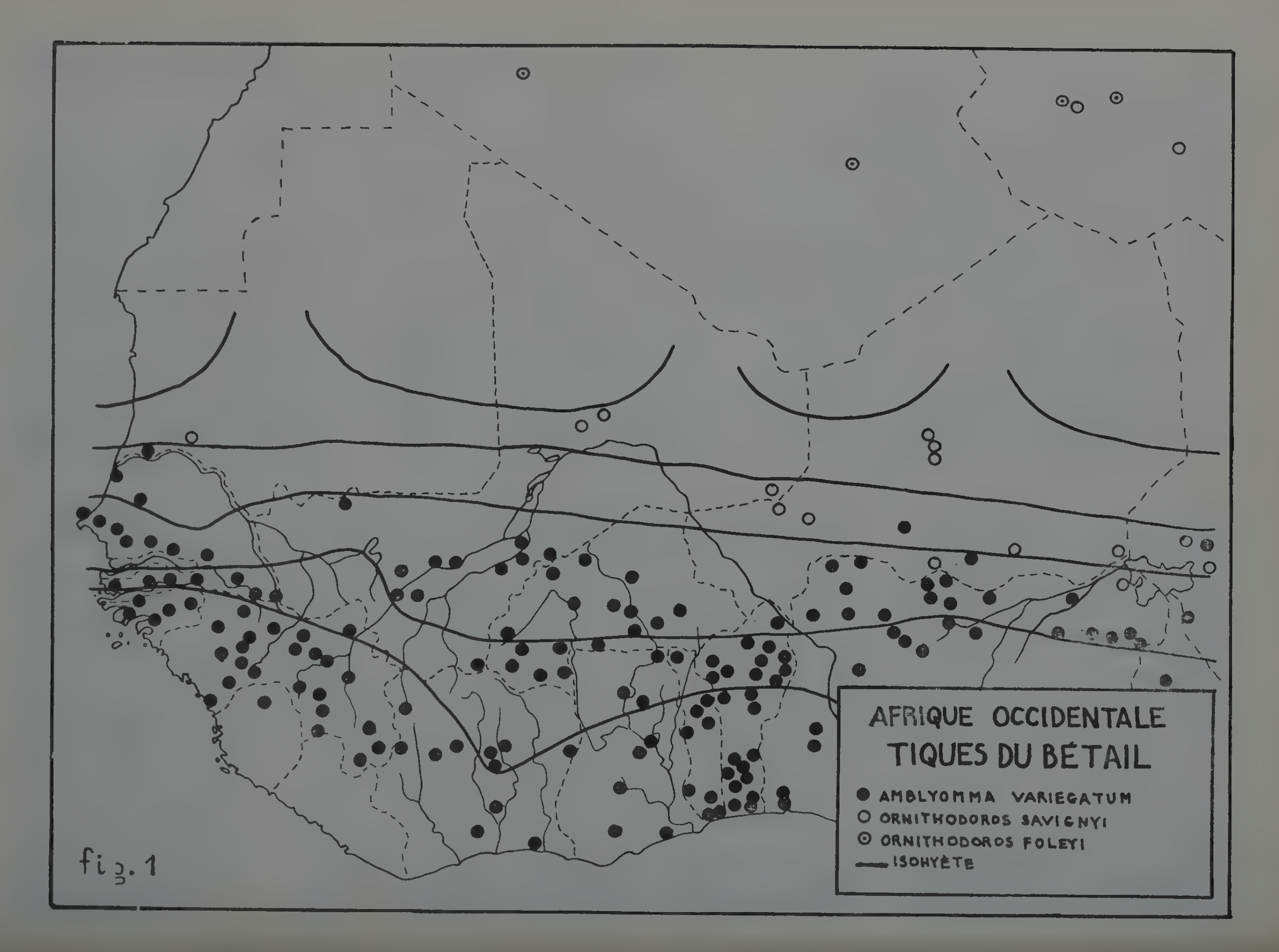
Dakar : *chacal* (*n*), *hérisson* (*n*), *mangouste à queue blanche* (*n*) (Villiers, 1955) ; Dakar : *enfant* ; Mbao : *écureuil fouisseur* (*n*), vautour (*n*) (Villiers, 1955) ; Ngor ; Tiaroye (Dakar) ; Rufisque (CNm) ; Sangalcam : bovins, *chien*, Gorom : *coucou de pagode* (*n*), *pie piac-piac* (*n*) (Rufisque) ; Lac Tamna : *coucou de pagode* (*n*) (IFAN) ; lac Mbaouar : *pipit à dos roux* (*n* : IFAN) ; Sébikotane : *vipère heurtante* (*n* : IFAN), *serval* (*n* : Villiers, 1955) ; Keur Dembakélé : *cheval* (SGHMP), Sarhor : *cheval*, Diassane : *chacal* (Thiès) ; Dahra ; Saint Louis (CNm) ; Fatick ; Nakha Maye, Séssène (Fatick) ; Kaolack ; Barkayel, Bouldiabé, Diokhoul, Kaville, Keur Bouki, Koutal, Mbadio, Ndiobène, Ndoffane, Ngoth, Ouyal Sandé, Sobé, Tickat (Kaolack) ; Nioro du Rip ; Birkelane : *chien* (*n*) ; Diamal, Hamdallaye, Ségré (Birkelane) ; Kaffrine ; Lama Fara, Lonkane, (Kaffrine) ; Nganda ; Mbayène (Koungheul) ; Niokolo-Koba : *guib*, *ichneumon* (*n*), *mangouste à queue blanche* (*n*), *potamochère* (*n*), *bubale* (*n*), *ourébie* (*n*), *hibou* (*n*), *vautour* (*n*) (Morel, 1956), *phacochère* (*n*), *céphalophe roux* (*n*) ; Fatick : *oie de Gambie* (*n*) ; Kédougou ; riv. Falémé : *guib* (*n*), *phacochère* (*n*) (100 km de Kédougou) ; Doubirou, Sambatara, Saré Sori, Simbi (Vélingara) ; Boguel, Parégardy (Kolda) ; Boudhié (Sédhiou) ; Bignona : *guib* (*n* : Villiers, 1955) ; Ziguinchor.

Soudan Français :

Nioro : zébus, *moutons*, *chacal* (*n*) ; Bamako : animaux domestiques (Rousselot, 1951 et 1953), zébus ; Sotuba : bovins (Derbal et Balis, 1950), zébus, bovins, homme (*n*) ; Kaféla, Zégoua (Sikasso) ; Koulikoro : *pintade* (*n* : MHNP) ; Baguineda (Girard et Rousselot, 1945) ; Ségou : animaux domestiques, hérisson, mangouste à queue blanche (Rousselot, 1951 et 1953), zébus ; Dongoufé, Fambougou, Kaba, Somon, Sotabougou, Zangon Ouéré (Ségou) ; Dioro : zébus, *petite outarde* (*n*) ; Banamba (IPP) ; Tamani ; Bani ; San ; Gioutiou (San) ; Togo (IPP) ; Amanongo, Komba Saré, Oualo (Macina) ; Gouéré (Bai) (SGHMP) ; Gniminiama ; Sansa (Gniminiama) ; Amba : *chacal* (*n*) (Boré) ;

Togo :

Lomé : *moutons* (Ziemann, 1905) ; Agouévé, Sévagan (Lomé) ; Abobo, Avéta, Djagblé (Tsévié) ; Misahohe (Neumann, *in tab*) ; Bismarckburg (Neumann, *in tab*) ; Pagouda ; Amaidé, Bafilo, Dako, Didaouré, Douwa, Inousayo, Koumondé, Kri-Kri, Na, Pagalam, Soudou, Tchamba, Tchavadé, Téméliwé (Sokodé) ; Kabou, Koundoun, Nababoun, Santé, Tchoticou (Bassari) ; Alloum, Birou, Dakoka, Lingaou (Niamtougou) ; Nataré, Tamantougou (Naki-est) ; Mango (Kandé) ; Dapango ; Cinkassé, Korbougou, Kpougou, Nadingou, Nanergou, Nassablé, Sanfatouti, Soumpiougou, Tantoga, Toaga (Dapango).


AFRIQUE OCCIDENTALE
TIQUES DU BÉTAIL
AMBLYOMMA VARIEGATUM
ORNITHODOROS SAVIGNYI
ORNITHODOROS FOLEYI
ISOHYÈTE
fig. 1

Gambie :

Bakau : *cheval* (Simpson, 1911).

Guinée Portugaise :

Tendeiro (1948, 1951, 1952) : Pessuba, Teixeira Pinto (Cacheu), Mansaba (bovins, *moutons, chèvres, cheval, âne* dans ces trois localités) ; Pessuba : *poulet* (*n*) ; Bajucunda : *francolin* (*n*) ; Buruntuma : *pintade* (*n, l*) ; Buba : *cob onctueux* (*n*) ; Cacheu : *panthère* ; Iles Bijagos (Tendeiro, 1953) ; Bissau : *homme* (*l* : Villiers, 1955) ; Bafata : *homme* (*l* : Villiers, 1955).

Sierra Leone :

Konta (Simpson, 1913) ; Rowerre (Simpson, 1913) ; Batkanu (Yorke et Blacklock, 1915) ; Kaballa.

Gold Coast-Ghana :

Kumasi (Simpson, 1914) ; Obuasi (Neumann, *in tab.*) ; Kona (Manpong) (Simpson, 1914) ; Zantana : *bubale* (Simpson, 1914) ; Wandara (Simpson, 1914) ; Larabanga : *hippotrague* (Simpson, 1918) ; Accra (Macfie, 1915) Bawku (Moody, 1922) ; Tamale (Moody, 1922).

Nigéria :

Nombreuses références dans la publication de Unsworth, (1952). Lokoja, Zungeru : *chien*, Baeri : *cheval*, Mina, Ere : *chien* (Badadri). Opelifa, Lagos (Simpson, 1911-1912) ; Lagos (Ziemann, 1905).

Iles du Cap Vert :

Tendeiro (1954) ; São Vicente (Neumann, *in tab.*).

Tchad :

Ngouri (MHNP).

2°) ***Amblyomma paulopunctatum*** (Neumann, 1899).

Tique spécifique des potamochères. On ne la trouve qu'en forêt et en régions de forte pluviosité (au-dessus de 1500 mm annuels). Tendeiro (1951) la signale sur porc aux Iles Bijagos, Rageau (1953), sur zébu et porc à Yaoundé. Les cas de parasitisme d'animaux domestiques sont très peu souvent signalés. Pour l'Afrique Occidentale l'espèce est connue de Conakry (Neumann, 1897) ; Robertspoort (Neumann, 1908) ; Mansaba, Cacheu (Tendeiro, 1948, 1951, 1952) ; Bewama (Robinson, 1926 : Sierra Leone) ; nos références concernent Yapo : homme, et Dabou : porc (Côte d'Ivoire).

3°) ***Amblyomma splendidum*** Giebel, 1877.

Tique spécifique du buffle dans la sous-région occidentale d'Afrique, elle y est parfois signalée comme parasitant le bétail : Yola (Unsworth, 1952 : Nigeria) ; diverses localités du Cameroun où, d'après l'auteur, elle est assez fréquente sur les bovins (Rageau, 1951, 1953) ; nous l'avons reçue de Kaballa (Sierra Leone) sur bovin.

L'espèce est présente en Guinée Portugaise (Tendeiro, 1948, 1951, 1952 : Fulacunda, Buba), Sierra Leone (Simpson, 1911 : Yiraia ; Robinson, 1926 : Medina, Koinadugu, Firawa, Kabuga, Fulakunko), Liberia (Bequaert, 1930 : Miamu), Côte d'Ivoire (Rousselot, 1951, 1953 et Villiers, 1955 : Bouaflé), Gold Coast-Ghana (Simpson, 1914 = Robinson, 1926 : Yeji), Nigeria (Robinson, 1926 : Tegi, Lagos). Nous pouvons ajouter les références suivantes : Kete Krachi (Gold Coast : CNm), rivière Zio (à l'est du Mont Agou (Togo) : Neumann, *in tab.*), Bori (Dahomey) : *buffle*, Kindia (IPP) : *buffle*.

4°) ***Amblyomma nuttalli*** (Dönitz, 1909.)

La seule référence de l'espèce que nous possédions sur un animal domestique, en A.O.F., est Parakou : *chat* (*n,l*). C'est un parasite des varans et tortues ; les immatures peuvent se rencontrer sur les mammifères et oiseaux (*hérisson, ichneumon, homme, coucou de pagode, francolin*) ; c'est une espèce de savane humide et de forêt.

Depuis la rédaction de cette note 3 nymphes ont été récoltées sur bovin à Gbaffo (Dassa Zoumé : Dahomey).

5°) ***Boophilus decoloratus*** (Koch, 1844).

BIOLOGIE

Comme toutes les espèces du genre, *B. decoloratus* est une tique à un seul hôte : la larve après son repas mue sur place, sans se retirer du point de fixation ; après sortie de la nymphe, la dépouille larvaire demeure un certain temps encore implantée ; la nymphe se gorge sur le même hôte, et mue de même que la larve ; les adultes qui éclosent effectuent leur repas sur ce même hôte. Ainsi au cours du cycle il n'y a eu aucune phases libres sur le sol ou dans les herbes entre les repas. Les *Boophilus* sont affiliés aux rumi-

nants, et peut-être aux bovins d'une façon primitive.

Le cycle d'évolution d'un *Boophilus* peut donc se passer en un temps beaucoup plus ramassé que chez une espèce d'un autre genre, qui demeurera quelque temps libre entre chaque repas. On peut estimer que pour un *Boophilus* le cycle s'effectue en un mois sur l'hôte, c'est-à-dire de la fixation de la larve jusqu'à la chute de la femelle gorgée. Il faut compter encore le temps d'oviposition et d'évolution des œufs, soit 6-7 semaines, ce qui porte le cycle complet de 2 mois et demi à 3 mois. D'après Lounsbury (1905), Theiler, A. (1911), Lewis (1939), le cycle de la femelle sur l'hôte demande de 3 semaines à 1 mois, l'oviposition 6-9 jours et l'éclosion des larves 5 semaines. Les mâles demeurent plus longtemps sur l'hôte.

En raison de ce cycle court il y a plusieurs générations par an : en fait, on trouve *B. decoloratus* presque toute l'année, quoiqu'il soit de beaucoup plus abondant en saison d'hivernage. C'est alors numériquement la deuxième tique après *A. variegatum*, dans les régions où ils sont communs tous deux.

Les femelles n'ont pas de lieux de fixation définis : fanon, ars, mamelles, etc. aussi bien qu'encolure, garrot, région lombaire ou chignon. Les mâles et immatures se fixent également partout. Du fait de leur petite taille, ils sont rarement prélevés dans les prospections courantes. Personnellement nous les recherchons vers la pointe des oreilles (face interne), dans la région de l'encolure, de l'épaule et du garrot ; chez les petits ruminants il faut examiner les oreilles, la tête, le périnée et entre les doigts.

L'absence de phase libre entre les repas, qui élimine les hasards qui font que chez les autres espèces une partie seulement des nymphes et adultes retrouve à se fixer, assure au contraire dans le cas des *Boophilus* la survie de la presque totalité des individus de chaque stade, jusqu'à la ponte. Ici la recherche d'un hôte n'intervient qu'une fois, non trois. Tout ceci explique le grand pouvoir de maintien de cette espèce dans une région donnée.

Cette situation a cependant sa contre-partie, car dans le cas de traitements systématiques du bétail on est assuré de toucher un plus grand nombre d'individus quand il s'agit de *Boophilus* plutôt que d'une autre espèce : on agit beaucoup plus efficacement puisque sur 3 stades à la fois (par exemple chez *Hyalomma truncatum* et *Rhipicephalus simus* on ne peut espérer atteindre les immatures, qui évoluent sur rongeurs sauvages et oiseaux). Ainsi malgré tout *Boophilus decoloratus* est une espèce qui, quoique redoutable par son abondance et le pouvoir vecteur des piroplasmoses du bétail, est relativement facile à maîtriser, quand des résistances aux insecticides n'interviennent pas.

HYGROPHILIE

En A.O.F., *Boophilus decoloratus* apparaît aux environs de l'isohyète des 500 mm, devient abondant aux environs des 1000 mm jusqu'en forêt. Ceci concorde avec les résultats de G. Theiler (1949) en Afrique du Sud, où 15 inches (environ 525 mm) de pluies annuelles représentent le niveau critique compatible avec le maintien du *Boophilus*. Sur la carte de répartition l'auteur indique des exemplaires dans des zones à moins de 15 inches (de 5 à 10 inches), mais il doit s'agir d'une introduction dans des régions où des conditions d'humidité locale entretiennent le *Boophilus* sur une aire restreinte.

HOTES

Bovins et zébus sont infestés souvent par un grand nombre de tiques ; les petits ruminants, infestés moins souvent, le sont seulement par quelques-unes. Le cheval et l'âne sont fréquemment parasités. Les animaux sauvages sont rarement porteurs de la tique, et de quelques exemplaires seulement : guib, bubale, hippotrague, gazelle, buffle, phacochère. La mention sur pintade (Haute Volta) est inattendue.

DISTRIBUTION

L'espèce est présente dans toute l'Afrique au Sud du Sahara. A Madagascar elle est remplacée par *B. fallax Minning = microplus*, introduite avec le bétail d'Asie tropicale (Buck, 1948 ; Hoogstraal, 1956).

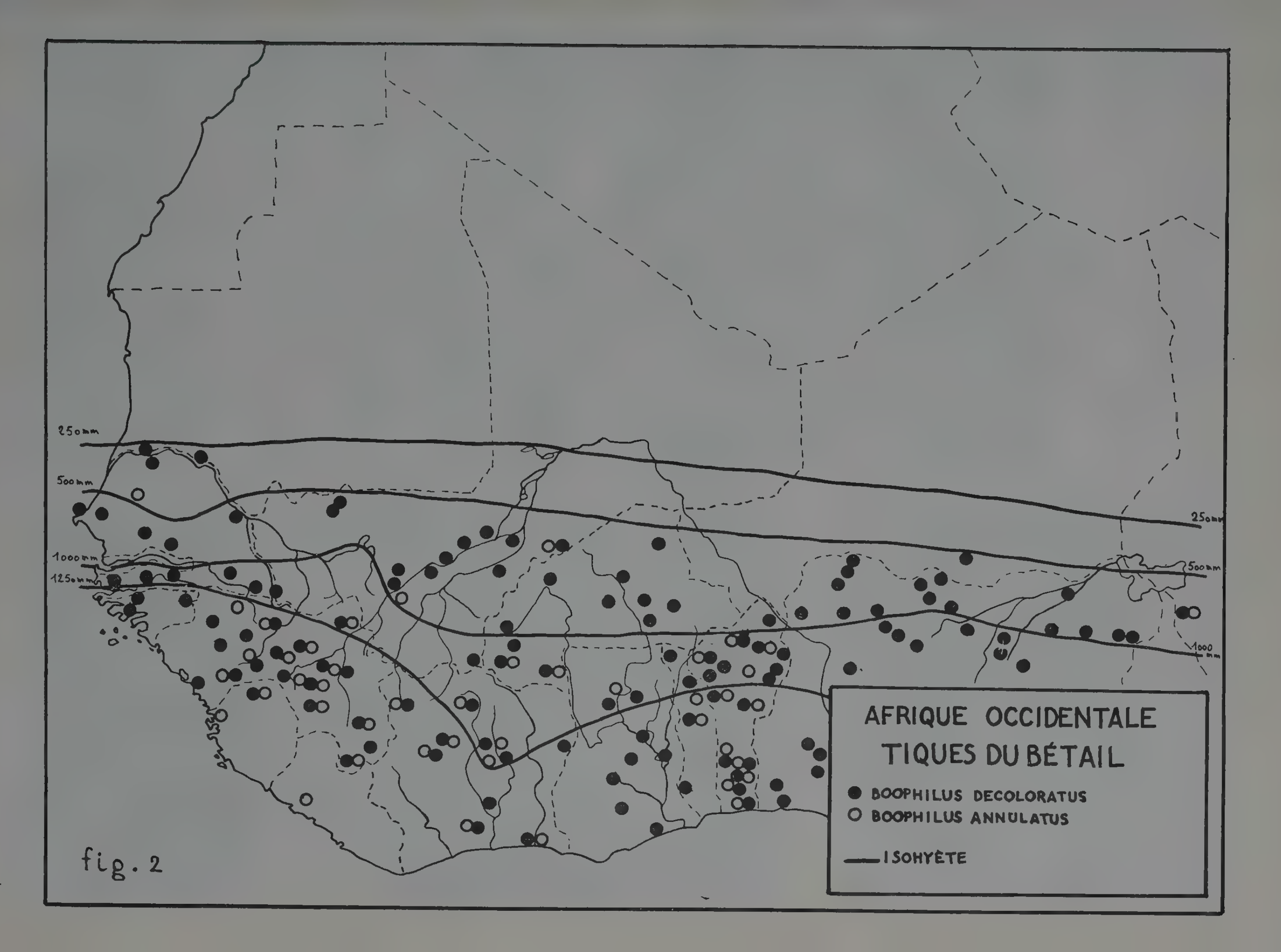
Distribution de *Boophilus decoloratus* en Afrique occidentale :

Côte d'Ivoire :

Abidjan : bovins, *chèvre* ; Adiopodoumé : *chien* ; Bingerville ; Divo ; Toumodi (IPP) ; Soko (Bondoukou) ; Touba ; Séguéla : Mankono ; Kabala, Kamasso, Mahandianarba, Tiemba (Odienné) ; Tonhoulé, Minankro (Bouaké) ; Afankaha, Kationou, Ndana, Niandiéplékaha, Niénakaha, Yékolo (Katiola) ; Korhogo : bovins, *chien*.

Dahomey :

Cotonou ; Agblangandan (Cotonou) ; Sakété,


AFRIQUE OCCIDENTALE
TIQUES DU BÉTAIL
BOOPHILUS DECOLORATUS
BOOPHILUS ANNULATUS
ISOHYÈTE
250 mm
500 mm
1000 mm
1250 mm
fig. 2

Sémé (Porto Novo) ; Djidja : *chien* (Abomey) ; Dan (Bohicon) ; Agouagon ; Paouignan, Gbaffo, Léma, Gomé, (Dassa Zoumé) ; Dassa Zoumé ; Logozohé, Gnoukpuignon, Gobada, Lahotan, Lozin, Monkpa, Sozoumé (Savalou) ; Savalou ; Djalloukou (Tchetti) ; Toui (Kilibo) ; Parakou ; Ferme Okpara ; Ganou, Guéma, Kika (Parakou) ; Nikki ; Biro, Koni, Kalalé, Bessassi (Nikki) ; Bembéréké ; Sékéré, Sikki, Sokka, Gamia Zansarou (Bembéréké) ; Ina ; Bori : *bubale* (Ndali) ; Béroubouay ; Frékou, Pébéra (Béroubouay) ; Djougou ; Kouandé ; Natitingou ; Takrissari (Natitingou) ; Tanguiéta ; Gnatokandi, Koutari (Tanguiéta) ; Kandi ; Angaradébou, Gogonou, Kofo, Tioka, Toui (Kandi) ; Libanté, Liboussou, Piami (Segbana) ; Bahouamou, Soroko (Banikoara) ; Malanville ; Karimama.

Guinée Française :

Dubréka ; Kindia ; Pastoria ; Barkéré, Kounna, Orémendou, Singuéléma (Télimélé) ; Mamou ; Timbo (MHNP) ; Gada-Oundou (Dalaba) ; Labé ; Koin (Tougué) ; Dembo, Tounti (Diari) ; Manassigui (Lélouma) ; Gaoual ; Gada Gendoun (Gaoual) ; Sabéréali (Mali) ; Dankama, Fouga, Koumbia (Dinguiraye) ; Siguiri ; Bamissakoro, Banfélékoro, Gbenkorokoro, Kiniéran, Nounkounkan (Siguiri) ; Kouroussa : bovin, *chien* ; Sareya ; Bissikrima ; Dabola ; Baniré, Bankon, Dalakoundian, Daraméla, Daroussalam, Douabo, Fadougou, Kalon, Kodin, Konkoronya, Kousondougou, Lilinko, Mette, Nargonna, Thiarkaye (Dabola) ; Farana ; Bambaya, Bindougou, Koudébou, Dalafilani, Diana, Kobikoro, Manya, Passaya, Sarékoro (Farana) ; Kankan ; Bordo, Dalala, Touba : *âne* (Kankan) ; Bélissa, Dioulabougou (Kissidougou) ; Korodou ; Albadaria (Ouassamandou) ; Soumdou, Yrandou (Guéckédou) ; Beyla ; Balanfé, Daladougou, Diaboïdou, Féregbéla, Gbakédou, Sogboro (Beyla) ; Gogota, Kokota (Nzérékoré) ; Gouécké (MHNP).

Haute Volta :

Djigoué, Sixlalla, Tielkan, Zinka : *mouton* (Gaoua) ; Banfora (SGHMP), Bossié, Daramandougou, Koindé, Kolokolo, Mondon, Moussodougou, Nafona, Tengréla, Tiéfora (Banfora) ; Bobo-Dioulasso : bovins, *cheval* ; Banankélédaga ; Samandéni ; Barani : *cheval* (Dédougou : SGHMP) ; Ouagadougou : *âne* ; Sohotenga : *pintade* (Ouagadougou) ; Dargo, Yengo (Kaya) ; Batibogou, Sampelga (Dori) ; Békouré, Garango (Tenkodogo) ; Fada Ngourma ; Kikidéni (Fada) ; Koupéla (IPP).

Mauritanie :

Mbel (Rosso) ; Moundi (Boghé).

Niger :

Zinder.

Sénégal :

Dakar : chien (IFAN) ; Hann (Zoo) : *oryx, gazelle dama, hippotrague* (Dakar) ; Sangalkam (Rufisque) ; Keur Dembakélé : *cheval* (SGHMP : Thiès) ; Hamdallaye (Birkelane) ; Koungheul ; Saint Louis (IPP) ; Dahra ; Dagana ; Bakel ; Niokolo-Koba : *bubale* (Morel, 1956) ; Kédougou ; rivière Falémé : *guib, phacochère* (100 km de Kédougou) ; Kolda (IPP) ; Boudhié (Sédhiou); Ziguinchor : bovins, *moutons.*

Soudan Français :

Nioro : zébu, *mouton, cheval, âne* ; Gavignané (Nioro) ; Bamako (Rousselot, 1951, 1953), zébus ; Sotuba ; Ségou (Rousselot, 1951, 1953), *moutons* ; Somon, Zangon Ouéré (Ségou) ; Dioro ; Banamba (IPP) ; Tamani ; Bani ; Markala ; *cheval* (Villiers, 1955) ; Niono ; San ; Békuy (San) ; Togo (IPP) ; Oualo (Macina) ; Djenné : *cheval* (IPP) ; Gouéré (Bai) ; Gniminiama ; Sansa (Gniminiama) ; Amba : *chacal* (Boré).

Togo :

Misahôhe (Neumann, *in tab.*) ; Sokodé (Neumann, *in tab.*) ; Amaidé, Bafilo, Bahouda : *cheval*, Didaouré : *mouton, cheval*, Komah : *cheval*, Koulondé : *cheval*, Koumondé, Malfakassa, Na, Sondou, Soutouboua (Sokodé) ; Mango (Kandé) ; Korbougou, Nassablé, Todjinga (Dapango).

Guinée Portugaise :

Pessuba, Bissorà, Canchungo (Tendeiro, 1948, 1951, 1952).

Iles du Cap Vert :

Neumann (1901) ; Bacelar (1950) ; São Vicente (Neumann, *in tab.*).

Sierra Leone :

Kamagota (Hoogstraal, 1954) ; Kaballa.

Gold Coast-Ghana :

Accra (Macfie, 1915) ; Makorgo (Simpson, 1914) ; Prang : *cheval* (Simpson, 1914) ; Mampong (Simpson, 1914) ; Zantana : *hippotrague* (Simpson, 1914) ; Obuasi (Neumann, *in tab.*) ; Kete Krachi (Neumann, *in tab.*) ; Tamale (Moody, 1922) ; Bawku (Moody, 1922).

Nigéria :

Nombreuses références dans la publication de Unsworth (1952). Simpson (1912) signale l'espèce de Aro : *chien*, Oshogbo, Abeokuta : *mouton*, Opelifa : *cheval* ; Ziemann (1905) de Lagos : bœuf, *mouton*.

6°) ***Boophilus annulatus*** (Say, 1821).

Une espèce proche de *B. annulatus* a été décrite de Brazzaville sous le nom de *B. congolensis* par Minning en 1935. Elle a été retrouvée depuis au Cameroun (Rageau, 1953), au Congo Français (Rousselot, 1953), au Congo Belge (Theiler G. et Robinson B., 1954).

Hoogstraal (1954) examine dans la collection Nuttall du British Museum deux lots de *Boophilus*, provenant de Sierra Leone (Kamagota) et Nigéria (Obubura), qu'il détermine *annulatus*. En 1956 il retrouve l'espèce au Sudan et met *B. congolensis* en synonymie avec *annulatus*.

Nos exemplaires, rapportés d'abord à *congolensis*, ne peuvent pas être différenciés des *annulatus* d'Afrique du Nord observés dans les collections de la Faculté de Médecine, de l'Institut Pasteur de Paris ou de la collection Neumann, à Toulouse. Nous estimons donc la synonymie légitime.

Boophilus annulatus est problablement originaire du bassin méditérranéen ou du Proche Orient. Il a dû être introduit en Amérique du Nord et sur la côte du Golfe de Guinée à partir du XVI[e] siècle par les transports de bétail originaire d'Espagne, Portugal ou Italie.

Hoogstraal (1956) au contraire estime que cette tique est originaire d'Amérique du Nord et parasitait primitivement les cerfs et les bisons.

Le transport à grandes distances des *Boophilus* est favorisé par le long séjour sur l'hôte. Aucune autre tique n'avait les mêmes chances de dissémination. L'extension de *Rhipicephalus sanguineus* et *Hyalomma dromedarii* ou *rufipes* tient à d'autres facteurs.

BIOLOGIE

Elle est semblable à celle de *B. decoloratus*.

Les auteurs (Rageau, 1953 ; Rousselot, 1953) rapportent que l'espèce est peu abondante, quelques exemplaires se trouvant dans des lots de *B. decoloratus*. Ce n'est pas du tout le cas pour l'A.O.F. où on trouve cette tique en relative abondance. Dans certains prélèvements nous avons rencontré l'espèce seule ou en majorité par rapport à *B. decoloratus*. En fait c'est une tique commune en région guinéenne et forestière.

HYGROPHILIE

Cette tique est beaucoup plus exigeante vis à vis de l'humidité que *B. decoloratus*. En A.O.F. elle n'apparaît qu'au sud de l'isohyète des 1000 mm. Elle n'est donc présente qu'en zone soudanienne sud et guinéenne.

DISTRIBUTION

B. annulatus doit se trouver dans tous les territoires bordant le golfe de Guinée, jusqu'au Congo. A l'intérieur, il s'avance jusqu'au Sudan Rep. (Hoogstraal, 1956). Il est présent en Oubangui-Chari, à Bangui et Fort Sibut (IPP).

Distribution de *Boophilus annulatus* en Afrique Occidentale :

Côte d'Ivoire :

Bingerville ; Divo ; Séguéla ; Mankono ; Kamasso, Mahandianarba (Odienné) ; Tonhoulé, Minankro (Bouaké) ; Afankaha, Kationou, Ndana, Yékolo (Katiola) ; Korhogo.

Dahomey :

Cotonou ; Agblangandan (Cotonou) ; Atchoukpa, Sakété, Sémé (Porto Novo) ; Djidja : *chien* (Abomey) ; Dassa Zoumé ; Paouignan, Gbaffo, Léma, Gomé (Dassa Zoumé) ; Logozohé, Gnoukpuignon, Gobada, Lahotan, Lozin, Monkpa, Sozoumé (Savalou) ; Savalou ; Djalloukou (Tchetti) ; Agouagon ; Kokoro, Ouessé, Toui (Kilibo) ; Parakou ; Ferme Okpara ; Guéma (Parakou) ; Biro (Nikki) ; Sékéré (Bembéréké) ; Djougou ; Tanguiéta ; Kandi ; Angaradébou, Gogonou, Kofo, Tioka, Toui, (Kandi) ; Bahouamou, Soroko (Banikoara).

Guinée Française :

Dubréka ; Kindia ; Pastoria ; Mamou ; Kollangui, Koin (Tougué) ; Dembo (Diari) ; Hénéré, Manassigui, Toougo (Lélouma) ; Sabéréali (Mali) ; Siguiri ; Fouga, Koumbia (Dinguiraye) ; Sareya ; Bissikrima ; Dabola ; Baniré, Daroussalam, Douabo, Fadougou, Kalon, Konkoronya, Nargonna (Dabola) ; Farana ; Birdougou, Koudébou, Dalafilani, Diana, Kobikoro (Farana); Kankan ; Dalala, Faralako (Kankan) ; Bélissa, Dioulabougou (Kissifougou) ; Balanfé, Dabadougou, Diaboïdou, Férégléla (Beyla) ; Kokota (Nzérékoré).

Haute Volta :

Silalla (Gaoua) ; Banfora ; Lémouroudougou, Nafona, Tengréla, Tiéfora, (Banfora) ; Toussiana.

Soudan Français :

Sotuba (présence probablement consécutive à l'introduction de bétail provenant de Côte d'Ivoire) ; Gouéré (Bai : SGHMP) (il doit s'agir d'une récolte sur du bétail en transhumance).

Togo :

Didaouré : *cheval*, Komah : *cheval*, Malfakassa, Na (Sokodé) ; Mango (Kandé).

Sierra Leone :

Kamagota (Hoogstraal, 1954) ; Kaballa. Simpson (1913) désigne très problablement sous le nom de *B. australis* un *Boophilus* différent du *decoloratus*, qui a toute chance d'être un *annulatus*. On sait en effet que Dönitz (1905) a appliqué le nom de *B. australis* Füller à des *Boophilus* d'Afrique voisins du *B. annulatus* nord-américain. C'est sans doute sur l'autorité de Donitz que Nuttall a nommé *australis* des *B. annulatus* trouvés par Simpson en Afrique Occidentale, à Konta, Laminaia et Rowerre, sur bovins. Il en est de même des exemplaires de Yorke et Blacklock (1915) de Batkanu, que Nuttall avait également déterminés de cette manière. Il subsiste toutefois un doute sur l'identité réelle de ces *Boophilus*.

Gold Coast-Ghana :

Même doute que pour les références précédentes. Daboya : *hippotrague* (Simpson, 1918 : *B. australis*) ; Makongo (Simpson, 1914 : *B. australis*).

Libéria :

Kakata (Hoogstraal, 1956).

Nigéria :

L'espèce y est problablement aussi fréquente que dans les territoires voisins. Cependant Unsworth (1952) semble l'avoir méconnue. Hoogstraal (1954) la signale d'Obubura.

7°) ***Haemaphysalis aciculifer*** Warburton, 1913 (= *H. aciculifer rugosa* T.S. Dias, 1956).

C'est une tique d'animaux sauvages (surtout des herbivores) en régions soudanienne et guinéenne, accidentellement rencontrée sur le bétail, à quelques exemplaires. Pour l'Afrique Occidentale les références sur bovins sont les suivantes.

Daramandougou (Banfora : Haute Volta) ; Ouararou (Bembéréké), Gomé (Dassa), Parakou, Toui (Kandi) (Dahomey) ; Bauchi, Jakari, Effon (Unsworth, 1952).

Sur animaux sauvages l'espèce est signalée des localités suivantes : Bobo-Dioulasso, Dougoumato (Houndé), Diébougou (Haute Volta) ; Toumodi (Côte d'Ivoire) ; Niokolo-Koba (Morel, 1956, Sénégal) ; Wandara (Simpson, 1913 ; Nuttall et Warburton, 1915) (Gold Coast).

8°) ***Haemaphysalis hoodi*** Warburton et Nuttall, 1909.

C'est une tique spécifique des oiseaux, à tous les stades. Ses hôtes sauvages les plus fréquents sont les coucous de pagode et les francolins. Elle est parfois signalée sur le poulet. Ce parasitisme peut prendre des formes très graves (Lucas, 1954) Nos références sur poulets sont les suivantes : Bathurst (Warburton et Nuttall, 1909 : Gambie) ; Kolda (IPP : Sénégal).

Nous possédons la tique de Sangalkam, Gorom, Mbour, Messira du Niombato, Kaffrine (Sénégal) ; Sotuba (Soudan) ; Bouaké, Divo, Tafiré (Côte d'Ivoire) ; Kopargo, Bassila, Parakou, Atchéribé (Dahomey) ; Bobo-Dioulasso (SGHMP : Haute Volta).

9°) ***Haemaphysalis leachi leachi*** (Audouin, 1827).

Cette tique de carnivores sauvages parasite le chien et le chat plus ou moins fréquemment. En raison de cette particularité, c'est dans une publication sur les tiques d'animaux sauvages d'A.O.F. que nous traiterons plus complètement de cette espèce. Elle est répandue sous diverses formes en Afrique Ethiopienne et en Asie Tropicale.

Le parasitisme des chiens par *H. leachi* est moins important en Afrique occidentale (où le chien présente surtout *Rhipicephalus sanguineus*) qu'en d'autres régions (l'Afrique du Sud, par exemple). Le cycle s'effectue sur trois hôtes. Les immatures se gorgent sur rongeurs, insectivores, etc...

A partir d'un minimum de 500 mm de pluies annuelles, *H. leachi* ne semble pas avoir d'autres exigences à ce sujet, car on la trouve au sud du Sahel jusqu'en forêt.

— Les formes pharmaceutiques et modes d'administration des médicaments

— Un formulaire magistral, donnant la description des drogues, leurs indications, leur posologie, leur mode d'emploi

— Les principales médications, condensant les méthodes à mettre en œuvre pour obtenir tel ou tel effet prophylactique ou curatif

— Un mémorial thérapeutique, exposant les mesures à prendre contre les affections des animaux, classées par ordre alphabétique

— Un rappel de la police sanitaire des maladies légalement contagieuses, avec mention des opérations de prophylaxie de la Tuberculose bovine et de la Pullorose ; la réglementation concernant les laits de consommation

— Un résumé de la législation des Vices redhibitoires

— L'hygiène de l'alimentation, de la reproduction

— Des renseignements sur les constantes physiologiques, sur les modes de sacrification des animaux, sur la destruction des nuisibles

— Des indications sur l'envoi de prélèvements aux laboratoires de diagnostic

— Enfin, des notes sur les analyses d'urine.

Il s'agit donc là d'un livre qui n'a aucun équivalent et qui, facile à consulter grâce à un classement méthodique, fournit une moisson de renseignements que le lecteur ne saurait bien souvent trouver dans la littérature.

La dixième édition du Vade-Mecum est présentée, comme les précédentes, sous un format de poche, d'un encombrement réduit au minimum. L'ouvrage reste donc fidèle à son titre : il doit être le compagnon quotidien du vétérinaire, mais il peut également rendre des services au pharmacien qui veut contrôler une posologie qui ne lui est pas familière, aussi bien qu'à l'éleveur qui y trouvera de nombreux conseils d'hygiène.

PLAN GÉNÉRAL

BULLETIN DE COMMANDE

A adresser à :

VIGOT FRÈRES, Editeurs

23, Rue de l'École-de-Médecine, PARIS (6e)

C. C. P. PARIS 237-73

Veuillez expédier à l'adresse ci-dessous :

Nom

Rue .... N° ..

Ville .... Dep[t]

Un exemplaire de l'ouvrage :

A. BRION — **VADE MECUM DU VÉTÉRINAIRE**

10e Édition 1958, au prix de 4.305 frs franco

TRÈS IMPORTANT. — *Il ne sera pas fait d'envoi CONTRE REMBOURSEMENT à seule fin de vous éviter des frais très élevés et de pouvoir vous servir rapidement.*

Veuillez bien joindre le montant à cette commande :

soit par **Chèque Bancaire**

soit par **Virement** à notre **Compte Courant Postal : PARIS N° 237-73.**

MERCI !

Les Éditeurs.

Dans les références qui suivent, nous avons précisé l'hôte seulement quand il s'agit d'un animal domestique.

Côte d'Ivoire :

Adiopodoumé (Abidjan) ; Bondoukou (IPP) ; Korhogo : *chien.*

Dahomey :

Pobé : *chien,* Tohoué : *chien* (SGHMP), Sakété : *chien* (Porto Novo) ; Agouagon : *chien* (IPP) ; Parakou : *chat.*

Guinée Française :

Labé : *chien* (SGHMP) ; Télimélé : *chien* ; Dabola (IFAN) ; Friguiagbé (MHNP) ; Mt Nimba (Villiers, 1955).

Haute Volta :

Santidougou, (SGHMP), Pama (SGHMP) (Bobo) ; Batié (SGHMP).

Sénégal :

Hann : *chat* (Dakar) ; Sangalcam : *chat* (Rufisque) ; Tiaroya (Villiers, 1955) ; Richard Toll (IFAN) ; Nayes (IFAN) ; Nioro du Rip (IFAN) ; Messira du Niombato (IFAN) ; Bignona (Villiers, 1955) ; Tambacounda (IPP) ; Niokolo-Koba (Morel, 1956) ; Popenguine : *chat* ; Sandiara (Mbour).

Soudan Français :

Nioro : *chat* ; Lorak Banr (Nioro) ; Kayes (IFAN) ; Sikasso ; Gogoro (Douentza) ; Bamako, Ségou (Rousselot, 1951, 1953).

Togo :

Lomé ; Misahöhe : *chat* (CNm) ; Bismarckburg (Neumann, *in tab.*).

Sierra Leone :

Nombreuses localités, citées par Simpson (1913) et Nuttall et Warburton (1915) : *chiens, bovins, moutons, chèvres* et hôtes sauvages.

Gold Coast-Ghana :

Nombreuses localités dans Simpson (1914), Nuttall et Warburton (1915) : *chien, cheval, bovins.* (Kumasi, Prang, Makongo, Jattos-Zonga, Adda, Accra) et Moody (1922) : Accra, Kumasi, Tamale.

Guinée Portugaise :

Buruntuma, Cussara, Buba (Tendeiro, 1948, 1951, 1952) : *chien* et animaux sauvages.

Nigéria :

Nombreuses localités dans Simpson (1912), Nuttall et Warburton (1915) : *chiens, moutons,* animaux sauvages.

10°) ***Haemaphysalis parmata*** (Neumann, 1905).

Comme *H. aciculifer*, c'est une tique d'animaux sauvages qui se retrouve plus ou moins fréquemment sur animaux domestiques. Son domaine est la région guinéenne, surtout en forêt.

Nous n'avons pas de référence de l'espèce sur le bétail en A.O.F. Simpson (1913) la signale de Securella : bovins (Sierra Leone), Ziemann (1905) de Lagos : bovins.

En A.O.F. elle est présente à Yapo (Villiers, 1955), Tai, Nzida, Divo, Koléahinou (Soubré), Adiopodoumé, Dabou, Toumodi (IPP), Tiassalé, Zaranou (IPP), Banvayo (SGHMP : Bouna) (Côte d'Ivoire) Atchéribé (IPP : Dahomey).

11°) ***Hyalomma dromedarii***, Koch, 1844.

BIOLOGIE

Le nombre d'hôtes de cette tique est mal défini. En fait il doit être variable et dépendre des souches et des conditions climatiques. Delpy et Gouchey (1937) la considèrent comme une tique à trois hôtes, qui peut n'en utiliser que deux si les conditions deviennent défavorables. En Iran le cycle le plus court a demandé 93 jours en saison chaude. En saison froide il faut plus de 7 mois (280 jours). Il y a deux générations par an.

Pour Hoogstraal (1956) en Egypte, *H. dromedarii* effectue son cycle sur 2 hôtes (1° larve-nymphe, 2° adulte).

En A.O.F. on trouve des adultes toute l'année.

HYGROPHILIE

Les *Hyalomma* s'accommodent d'une faible moyenne annuelle de pluies. Bien plus, ils ne peuvent subsister dans la plupart des cas, lorsque cette moyenne s'élève trop. Ce sont, avec certains *Ornithodoros*, les plus xérophiles des Ixodoïdes.

L'adaptation extrême est le fait de *H. dromedarii*, qui en A.O.F. ne semble pas dépasser au sud l'isohyète des 500 mm et ne doit pas se reproduire par moins de 100 mm annuels. C'est donc une espèce subdésertique. L'aire ainsi

délimitée s'accorde avec l'aire de reproduction et de vie normale des *Camélidés*.

HOTES

L'hôte originel des adultes est le chameau (ou le dromadaire). Véhiculée par lui, cette tique s'adapte aux autres herbivores domestiques sur toute son aire de répartition.

Les immatures sont surtout rencontrés sur le chameau. En Egypte et au Yemen Hoogstraal (1956) les trouve sur lièvres, gerbilles, gerboises, psammomys, merions, hérissons.

En A.O.F. nous avons recueilli les adultes sur dromadaire, zébu, cheval, oryx, mouflon, phacochère. Sur hérisson, chien et lièvre nous avons trouvé des immatures qui ne peuvent être déterminés exactement (matériel reçu mort). Il s'agit de *H. dromedarii* ou de *H. impeltatum*.

DISTRIBUTION

L'espèce est répandue partout où il y a des chameaux : Tibet, Mongolie, Afghanistan, Pakistan, Russie, Proche-Orient, Afrique du Nord. Au sud du Sahara elle existe, en dehors de l'A.O.F., au Soudan, en Ethiopie, en Somalie (française, italienne, britannique) et peut-être au Kenya (Hoogstraal, 1956). Elle est présente au Tchad à Ati (CIPP).

DISTRIBUTION DE *Hyalomma dromedarii* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Dans le cas de cette espèce l'hôte n'est pas spécifié lorsqu'il s'agit du dromadaire, ou que les exemplaires ont été trouvés au sol.

Mauritanie :

Kedia d'Idjil (Villiers, 1955) ; Atar (Villiers, 1955) ; Molomhar (Atar) (Villiers, 1955) ; Hassi el Motleh (Villiers, 1955) ; Akjoujt ; Moudjour (Akjoujt) ; Boutilimit ; Aleg ; Mokhtar el Ajar (Aleg) ; Moudjeria ; dromadaire, *zébu ;* Tamchaket ; Togba (Aioun) : *zébus* ; Aioun el Atrous ; probablement Port Etienne (Nuttall 1925 p.p.) ; peut-être Atar : *hérisson* (*n* : ou *H. impeltatum*).

Soudan Français :

Nioro : *zébu ;* Niafunké : *phacochère* (MHNP) ; Tombouctou (IPP) ; Gao (IPP) : zébus ; Agamor (MHNP) ; Tadaq : *oryx*, dromadaires (MHNP), In Ouri (MHNP) (Adrar des Ifoghas).

Sénégal :

Mbétété (Kébémer) ; Louga : *cheval*.

Haute Volta :

Tin Akof.

Niger :

Dakoro : dromadaire, *cheval* ; Agadès : dromadaire, *chien* (*n* : ou *H. impeltatum*) ; Anou Araren : dromadaires, *zébus*, Marandet, In Gall : lièvre (*n* : ou *H. impeltatum*) ; Bou Gouten : dromadaire, *cheval*, (Agadès) ; Iférouane (MHNP) ; In Azaoua (MHNP).

Sahara :

Tin Aberda : *mouflon* (MHNP) ; Timissao (MHNP) ; Abalessa (Tamanrasset) : hérisson (*n, l* : ou *H. impeltatum*) ; In Salah (CBpt) ; Hassi el Khénig, oued Tinikert (Foley, 1929) ; Temassinin (MHNP) ; oued Isséyen, oued Tilillin, oued Issandilen, Adjiri, Teini, oued Tanar, Tin Taradjéli, Ranklit (Tassili des Ajjer : Colas-Belcour et Jacquemin, 1953).

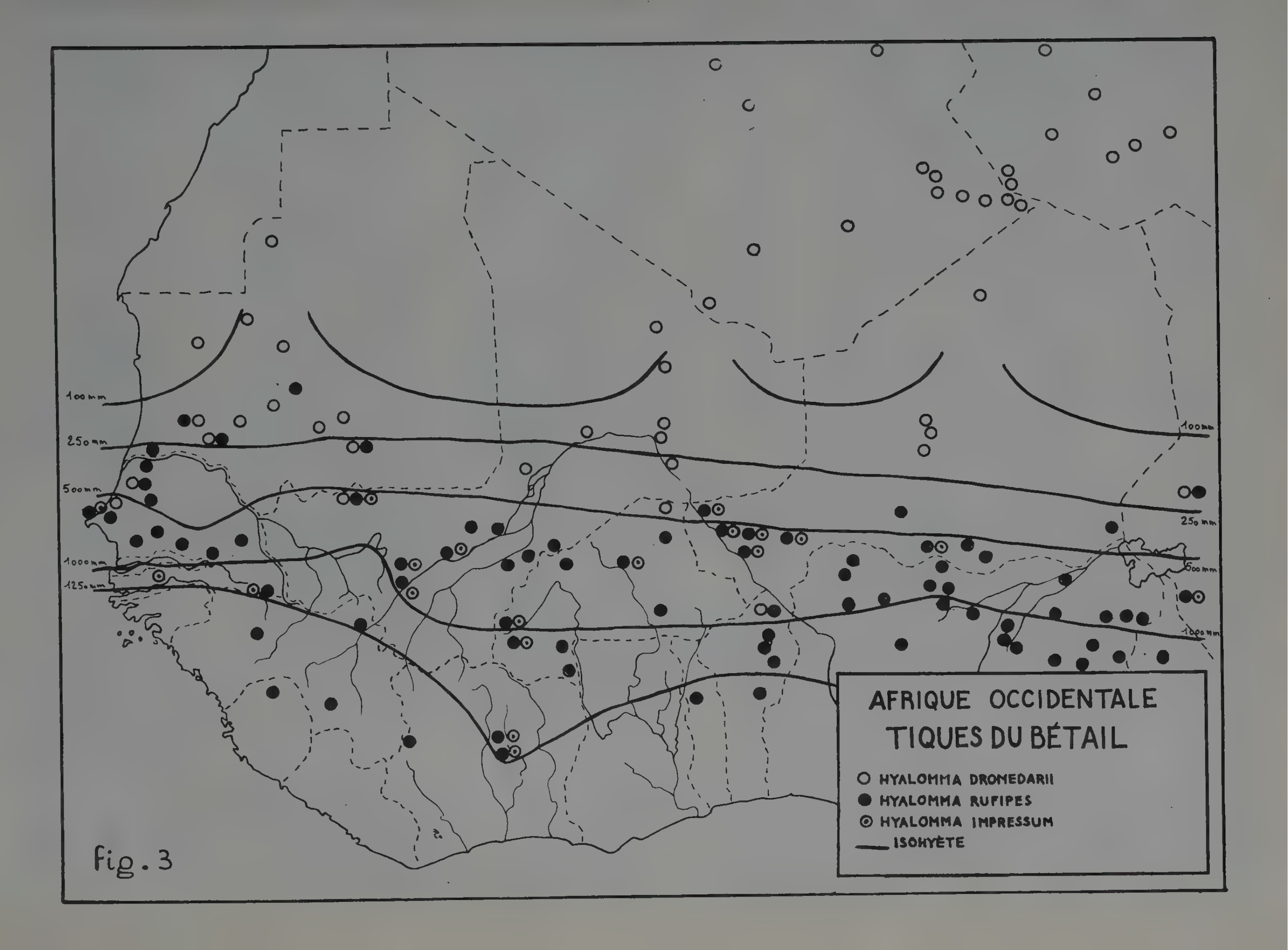
Lybie (Fezzan) :

Brak, Ghat, Traghen, Ubari (Tonelli-Rondelli, 1932) ; Murzuk, Tmessa, Uenzerich (Tonelli-Rondelli, 1935) ; Edri, Sebha, Sokna (Garibaldi, 1935) ; Bir Abaneur, Ghat (Colas-Belcour et Jacquemin, 1953).

12°) ***Hyalomma excavatum*** Koch, 1844.

Cette espèce n'a pas encore été trouvée en A.O.F., mais il y a toute chance pour qu'elle soit présente au nord de la Mauritanie et du Niger. Elle est présente dans le Sud algérien, à proximité de la frontière du Niger : oued Isséyen, Adjiri, Tazroukou, Timaksiouine, Tementa, Tin Taradjeli, Fort Gardel, Aharar (Tassili des Ajjer : Colas-Belcour et Jacquemin, 1953) ; oued Issandilen, Teini (IPP = *H. dromedarii* p.p. de Colas-Belcour et Jacquemin, 1953). Ces auteurs avaient aussi nommé *H. savignyi* = *marginatum* de quelques localités. Ce sont des femelles. Nous les avons examinées : leur appartenance à l'espèce *marginatum* Koch est douteuse. De plus cette localisation s'accordait mal avec ce que l'on sait de la biologie de *H. marginatum*, qui supporte plus difficilement que *H. excavatum* les climats très secs.

Hoogstraal (1956) signale une forme proche de *H. excavatum* du Rio de Oro. Tonelli-Rondelli en a décrit deux formes synonymes : *H. fezzanensis* d'Ubari, et *H. zavattarii* de Murzuk (1935).


AFRIQUE OCCIDENTALE
TIQUES DU BÉTAIL
HYALOMMA DROMEDARII
HYALOMMA RUFIPES
HYALOMMA IMPRESSUM
ISOHYÈTE
100 mm
250 mm
500 mm
1000 mm
1250 mm
fig. 3

13°) ***Hyalomma impeltatum*** Schulze et Schlottke, 1930 ; Kratz, 1940.

(= *H. brumpti* Delpy, 1946).

BIOLOGIE

Selon Rousselot (1948, 1953) c'est une tique à trois hôtes. En A.O.F. elle est très fréquente dans tout le Sahel ; chez les zébus elle se fixe, comme tous les *Hyalomma*, sur les parties inférieures : fanon, ars, ventre, mamelle, scrotum, périnée, marges de l'anus.

HYGROPHILIE

C'est par excellence une tique sahélienne ; elle représente la plus grande partie des *Hyalomma* récoltés en cette région. Au nord de la région soudanienne, elle se trouve mêlée à *H. rufipes* et *H. truncatum*. En A.O.F. *H. impeltatum* est réparti entre les isohyètes des 100 et 1000 mm. Les références plus au sud concernent des tiques prélevées sur des animaux d'abattoirs, ou amenées par des troupeaux venant du nord. Sa répartition recouvre, en A.O.F., une partie de celle des zébus.

HOTES

Les adultes se gorgent sur les grands mammifères du Sahel. On les a trouvés sur zébu, mouton, chèvre, dromadaire, cheval, gazelle, oryx, mouflon, caracal.

Les immatures se gorgent sur petits mammifères (voir *H. dromedarii*). Hoogstraal (1956) donne comme hôtes en Egypte les gerbilles, gerboises, psammomys, lièvres.

DISTRIBUTION

Proche Orient, Sudan Rep., Erythrée, Kenya, Tanganyika, (Hoogstraal, 1956) ; Iran (Delpy, 1949) ; Maroc et Tunisie (exemplaires dans les collections MHNP, CBpt, IPP : Harazin (Mogador), Gafsa, Douiret, Tataouine, Kébili, Tozeur, El Hamma de Gabès) ; Tchad (Ati : IPP) ; Algérie (CNm : Tébessa, Le Kreider, Akbès).

DISTRIBUTION DE *Hyalomma impeltatum* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Dahomey :

Malanville ; Cotonou (abattoirs).

Côte D'Ivoire :

Bouaké (Rousselot 1948 : abattoirs ?)

Haute Volta :

Sampelga (Dori).

Rio de Oro:

Le type de *H. impeltatum* provient d'une localité non précisée de ce territoire (Schulze et Schlottke, 1930 ; Kratz, 1940).

Mauritanie :

Atar (IFAN = *H. rufipes glabrum* de Villiers, 1955) ; Akjoujt : *mouton* ; Tidjikja : *dromadaire* ; Boutilimit : zébu, *mouton*, *dromadaire*, *âne* ; Boghé : *dromadaire*, zébu ; Moundi (Boghé) ; Douera : zébu, *dromadaire*, *âne* (Moudjeria) ; Moudjeria : zébu, *mouton*, *chèvre*, *dromadaire* ; mare de Touil : *mouton* ; Aioun el Atrous : zébu, *mouton*, *chèvre*, *dromadaire*, *cheval* ; el Beyed : *mouton*, zébu (Aioun) ; Tougoumbou : *gazelle korine* ; Tamchaket ; Togba (Tamchaket) ; Atar : *hérisson* (*n* : IFAN ; ou *H. dromedarii*) ; probablement Port Etienne (Nuttall, 1925 p.p.).

Sénégal :

Dagana : *mouton* (IPP) ; Podor : zébu, *dromadaire* (IPP) ; Dakar (CBpt).

Soudan Français :

Nioro : zébus, *moutons* ; Bamako (Rousselot, 1951, 1953), zébus ; Banamba (IPP) ; Ségou (Rousselot, 1948, 1951, 1953) ; Dougoufé (Ségou) : Togo (IPP) ; Amba (Boré) ; Sansa (Gniminiama) ; Gogoro (Douentza) ; Tombouctou (Rousselot, 1948, 1951, 1953), (IPP) ; Bourem (IPP) ; Gao (Rousselot, 1948), (IPP) ; Agamor (MHNP : Bourem) ; In Rhar : *oryx*, In Ouri, oued Ifei (MHNP : Adrar des Ifoghas).

Niger :

Niamey ; *dromadaire* ; Ayorou ; Tillabéri ; Ouellam : *dromadaire* ; Filingué : *dromadaire* ; Dakoro : zébu, *mouton* ; Tessaoua ; Zinder ; Myrria (Zinder) ; Nguigmi ; Babouloua (Nguigmi) ; Anou Araren, Marandet : *dromadaire*, Bou Gouten : zébu, *dromadaire*, *cheval* ; Mt Baguezan ; el Abiod (MHNP), kori Atkakit : *caracal* (Villiers, 1955) (Aïr) ; Agadès : *chien* (*n*), In Gall : lièvre (*n*) (ou *H. dromedarii*).

Sahara :

Tin Aberda : *mouflon* (MHNP) ; Timissao ; Silet : *homme* (Tamanrasset) ; oued Assassou oued Issandilen, oued Enfel, Timaksiouine, Aharar (IPP : Tassili des Ajjer = *H. dromedarii* p.p. de Colas-Belcour et Jacquemin, 1953) ; Abalessa : hérisson (*n*, *l* : MHNP ; ou *H. dromedarii*).

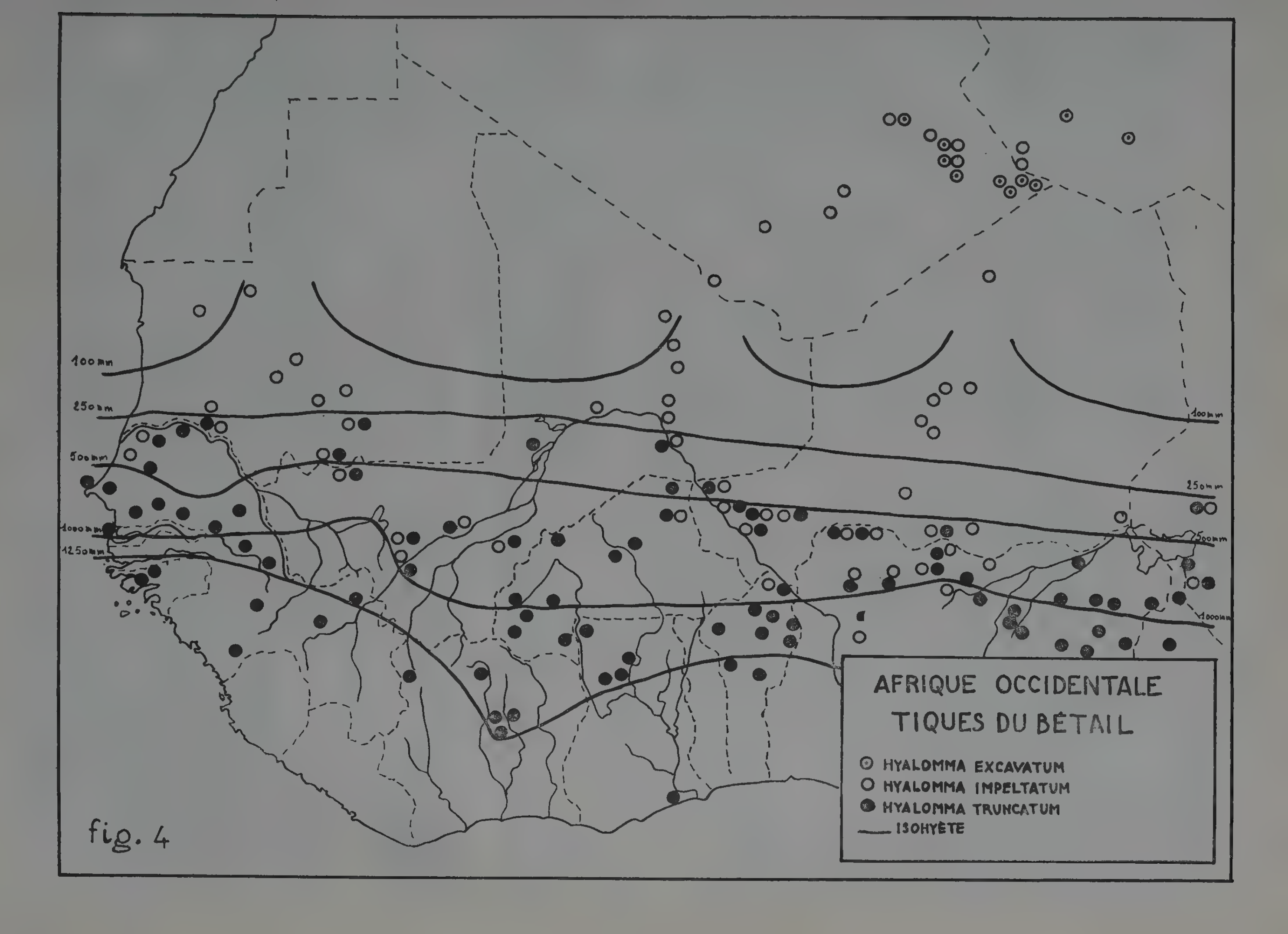

AFRIQUE OCCIDENTALE
TIQUES DU BÉTAIL
HYALOMMA EXCAVATUM
HYALOMMA IMPELTATUM
HYALOMMA TRUNCATUM
ISOHYÈTE
100mm
250mm
500mm
1000mm
1250mm

fig. 4

Lybie :

Bir Abaneur, Ghat (IPP : Tassili des Ajjer = Colas-Belcour et Jacquemin, 1953 : *H. dromedarii* p.p.).

14°) ***Hyalomma impressum*** Koch, 1844.

Cette tique semble avoir à peu près la même biologie que *H. rufipes*. Morphologiquement voisines, ces deux espèces sont souvent confondues dans la littérature jusqu'à ces dernières années. *H. impressum* est répandu dans les régions de savanes du Sénégal au Sudan Rep. (Hoogstraal, 1956). En A.O.F. il est présent entre les isohyètes de 500 et 1250 mm, presque toujours mêlé à *H. rufipes*. Les adultes se fixent sur le bétail, les immatures probablement sur les oiseaux et les petits mammifères, comme *H. rufipes*. *H. impressum* semble légèrement plus hygrophile que ce dernier.

DISTRIBUTION DE *Hyalomma impressum* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Côte d'Ivoire :

Bouaké (abattoirs) ; Ndana (Katiola).

Dahomey :

Cotonou (abattoirs) ; Parakou ; Malanville ; Karimama.

Haute Volta :

Bobo-Dioulasso ; Samandéni ; Dargo (Kaya).

Niger :

Niamey : *dromadaire ;* Tillabéri ; Ayorou ; Ouellam : *dromadaire ;* Filingué : *dromadaire ;* Tessaoua.

Sénégal :

Sangalcam ; Keur Dembakélé : *cheval* (SGHMP : Thiès) ; Kédougou ; Sédhiou.

Soudan Français :

Nioro ; Bamako : (Rousselot, 1951, 1953), zébus ; Gavignané (Nioro) ; Banamba (IPP) ; Ségou : (Rousselot, 1951, 1953), zébus ; Fambougou, Zangon Ouéré (Ségou) ; Dioro ; Bani : *phacochère ;* Baguineda (Girard et Rousselot, 1945) ; Békuy (San) ;

Tchad :

Fort Archambault (MHNP).

15°) ***Hyalomma rufipes*** Koch, 1844.

BIOLOGIE

C'est en général une tique à 2 hôtes, avec possibilité de cycles à 3 hôtes (Hoogstraal, 1956). (Il semble cependant que les références concernant cette dernière possibilité soient le fait d'auteurs qui ne distinguaient pas *H. rufipes* de *truncatum* : les expériences sont à reprendre). En A.O.F. nous avons trouvé sur oiseaux des formes immatures de *H. rufipes* (déterminées par l'élevage des nymphes) : larves et nymphes sur la tête, souvent près du conduit auditif. On pouvait remarquer :

a) des larves en nymphoses, fixées, contenant une nymphe ;

b) des dépouilles larvaires implantées ;

c) des nymphes fixées, leur rostre contigu au rostre larvaire, la dépouille larvaire recouvrant comme un manchon le capitulum et les premières paires de pattes de la nymphe ;

d) des nymphes en évolution contenant des adultes.

On avait manifestement les 2 stades immatures sur le même hôte.

HYGROPHILIE

Cette espèce se trouve dans la zone de pluies annuelles qui sont de 300 à 1500 mm. Les références les plus au sud concernent des exemplaires isolés, peut-être introduits par le passage de troupeaux du nord. En zone sahélienne et soudanienne cette tique est très abondante.

HOTE

Les adultes se gorgent sur zébus, bovins, mouton, chèvre, dromadaire, cheval, âne, hippotrague.

Les immatures évoluent sur les oiseaux, surtout des passereaux (Hoogstraal, 1956). En ce qui concerne l'A.O.F., il est certain que les mange-mil, déjà redoutables par eux-mêmes, jouent un grand rôle d'intermédiaires dans l'évolution de *H. rufipes*, ainsi que les francolins et d'autres espèces. Nous avons trouvé *H. rufipes* également sur petit calao, milan, tourterelle masquée, moineau.

DISTRIBUTION

Afrique au sud du Sahara, Madagascar, Proche-Orient, Russie (Hoogstraal, 1956).

DISTRIBUTION DE *Hyalomma rufipes* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Côte d'Ivoire :

Mahandianarba (Odienné) ; Touba ; Bouaké (abattoirs) ; Afankaha (Katiola).

Dahomey :

Cotonou (abattoirs) ; Bouca (Nikki) ; Sondo (Kandi) ; Séfou : *hippotrague ;* Malanville ; Karimama.

Guinée Française :

Metta (Dabola) ; Siguiri ; Fandia, Gbenkorokoro (Siguiri) ; Gada Bendoun (Lélouma) ; Dioulabougou (Kissidougou).

Haute Volta :

Silalla (Gaoua) ; Kpuéré : *mouton* (Batié) ; Moussodougou (Banfora) ; Bobo-Dioulasso ; Banankélédaga (Bobo) ; Samandéni ; Kpakpara, Lokodja (Diébougou) ; Koumbara, Léri, Oué : *cheval* (SGHMP : Tougan) ; Ouagadougou : Yengo : zébu, *cheval*, Dargo, Zambamga (Kaya) ; Békouré, Garango : zébu, *cheval* (Tenkodogo) ; Batibogou, Gountouré, Sampelga (Dori) ; Tin Akof : *dromadaire*.

Mauritanie :

Aleg ; Mokhtar el Ajar (Aleg) ; Douera (Moudjeria) ; Tidjikja : *dromadaire ;* Boutilimit : *dromadaire ;* mare de Touil : *mouton ;* Aioun el Atrous : *dromadaire ;* lac de Rkiz : mange-mil (*n*, *l* : IFAN ; ou *impressum*) ;

Atar (Villiers, 1955 : *H. rufipes glabrum*) = *impeltatum*.

Niger :

Niamey : *dromadaire ;* Tillabéri ; Ayorou ; Ouellam : *dromadaire ;* Filingué : *dromadaire ;* Dakoro : zébu, poulet (*n* renfermant un mâle) ; Tessaoua ; Zinder ; Myrrhia (Zinder) ; Nguigmi ; Babouloua (Nguigmi) ; Marandet : *dromodaire* (Agadès).

Sénégal :

Hann : *milan* (*n* ayant donné un mâle : Dakar) : Sangalcam ; Keur Dembakélé : *cheval* (SGHMP ; Thiès) ; Louga : *dromadaire ;* Guet : *dromadaire* (Sagatta) ; Dahra ; Dagana (IPP) ; Bakel ; Kaolack ; Keur Bouki (Kaolack) ; Kaffrine ; Mbayène (Koungheul) ; Tambakounda ; Kédougou ; Bantanani (Bala) ;

Soudan Français :

Nioro : zébus, *moutons, cheval, moineau (n, l), tourterelle masquée (n), petit calao (n) ;* Lorak Bane : *cheval, francolin de Clapperton (n, l)* (Nioro) ; Gavignané (Nioro) ; Bamako : (Rousselot, 1951, 1953), zébus ; Baguineda (Girard et Rousselot, 1945) ; Banamba (IPP) ; Kati (Giroud et coll., 1957) ; Ségou : (Rousselot, 1951, 1953), zébu, *cheval* ; Dougoufé : zébu, *cheval*, Fambougou (Ségou) ; Togo (IPP) ; Niono : zébus, *mange-mil (n) ;* Amba (Boré) ; Gniminiama ; Sansa (Gniminiama) ; Gogoro (Douentza) ; Ségou : *traquet éthiopien (n)* (Rousselot, 1953).

Togo :

Santé (Bassari).

Sierra Leone :

Kaballa.

Nigéria :

Unsworth (1952) cite beaucoup de points de récolte de l'espèce que d'autre part il ne distingue pas de *H. impressum ;* il serait souhaitable que son matériel soit examiné à nouveau.

Tchad :

Fort Lamy : *mange-mil* (*n* : IFAN) ; Ati : *porc* (IPP).

16°) ***Hyalomma truncatum*** Koch, 1844.

(= *H. transiens*, Schulze, 1919).

BIOLOGIE

Tique probablement à trois hôtes. Les lieux de fixation des adultes sur les bovins et zébus sont les mêmes que pour les autres tiques longirostres : fanon, ars, mamelles, scrotum, périnée, pourtour de l'anus.

HYGROPHILIE

En A.O.F. l'aire de répartition est comprise entre les isohyètes de 500 et 1500 mm, c'est-à-dire dans les zones sahélienne et soudanienne. En région sahélienne *H. truncatum* est moins abondant que *H. impeltatum*. En revanche, en zone soudanienne c'est le plus fréquent des *Hyalomma*, qui ne représentent plus d'ailleurs le genre dominant parmi les tiques du bétail comme c'est le cas au Sahel. En région guinéenne *H. truncatum* se raréfie notablement et les spécimens rencontrés ne le sont qu'en petit nombre à la fois. Il doit s'agir dans la plupart des cas

d'introduction par des troupeaux du nord, ou de prélèvements dans des abattoirs. Des cinq espèces d'*Hyalomma* d'A.O.F. c'est *H. truncatum* qui s'accomode le mieux d'une certaine humidité. Il semble qu'il n'y ait qu'une génération par an, avec apparition massive des adultes dès le début de l'hivernage, ou même quelques temps avant. Au Sahel on en trouve toujours quelque peu en saison fraîche, alors qu'à ce moment l'espèce devient rare en zone soudanienne.

HOTES

Ceux des adultes sont les grands mammifères domestiques et sauvages. Par contre, comme dans la plupart des cas de parasitisme des tiques peu spécifiques, les immatures se gorgent sur les petits mammifères, et sur les oiseaux (mais non exclusivement sur ces derniers, comme cela semble le cas pour *H. rufipes*).

DISTRIBUTION DE *Hyalomma truncatum* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Cote d'Ivoire :

Abidjan (abattoirs) : bovins, *mouton ;* Odienné ; Bouaké (abattoirs) ; Afankaha, Kationou ; Yékolo (Katiola) ; Korhogo.

Dahomey :

Cotonou (abattoirs) ; Parakou ; Nikki ; Bouca (Nikki) ; Gamia, Sikki, Zansarou, Séréké (Bembéréké) ; Pébéra (Béroubouay) ; Djougou ; Tanguiéta ; Gouandé (Tanguiéta) ; Angaradébou, Kofo, Sondo, Tioka, Toui (Kandi) ; Gogonou : Segbana ; Liboussou, Piami (Segbana) ; Séfou ; *hippotrague ;* Soroko (Banikoara) ; Malanville ; Karimama.

Guinée Française :

Kindia ; Gada Bendoun (Gaoual) ; Siguiri ; Limbana (Siguiri) ; Sareya ; Konkoronya, Thiankaye (Dabola).

Haute Volta :

Zinka : *mouton*, Silalla (Gaoua) ; Banfora (SGHMP) ; Mondon, Moussodougou, Tengréla, Tiéfora (Banfora) ; Bobo-Dioulasso ; zébu, *lièvre* (*n* : SGHMP) ; Banankélédaga (Bobo) ; Samandéni ; Diébougou : *hippotrague* (SGHMP) ; Kpakpara (Diébougou) ; Houndé : *hippotrague* (SGHMP) ; Bissan, Foumani, Léri, Touroukoro : *âne* (SGHMP : Tougan) ; Ouagadougou ; Cissin, Sohotenga : *guib* (Ouagadougou) ; Dargo, Yengo : *cheval* Zambamga : *mouton* (Kaya) ; Békouré, Garengo (Tenkodogo) ; Pô : *phacochère* (IPP) ; Batobogou, Sampelga (Doru).

Mauritanie :

Boghé ; Moundi : *mouton* (Boghé) ; mare de Touil : *mouton ;* Aioun el Atrous.

Niger :

Niamey : *dromadaire ;* Tillabéri ; Ayorou ; Ouellam ; *dromadaire ;* Filingué : *dromadaire ;* Tessaoua ; Dakoro : Zébu, *mouton, cheval, âne ;* Zinder.

Sénégal :

Dakar : *hérisson* (*n* : IFAN) ; Hann : *effraie*, Fann : *hérisson*, Tiaroye : *hérisson* (IFAN) (Dakar) ; Sangalcam (Rufisque) ; Thiès (SGHMP) ; Keur Dembakélé (SGHMP : Thiès) ; Louga : zébu, *cheval ;* Linguère (IPP) Dahra ; Dagana : *mouton* (IPP) ; Bakel ; Guet (Sagata) ; Niakhar : *cheval ;* Fatick ; Nakha Maye, Séssène (Fatick) ; Barkayel, Bouldiabé, Diokhoul, Kaville, Keur Bouki, Koutal, Mbadio, Ndobène, Ndoffane, Ouyal Sandé (Kaolack) ; Diamal, Hamdallaye, Ségré (Birkelane) ; Lama Fara, Lonkane (Kaffrine) ; Nganda ; Mbayène (Koungheul) ; Nioro du Rip ; Tambakounda (IPP) ; Niokolo-Koba: *phacochère* (Morel, 1956) ; Kédougou ; Doubirou, Sambatara, Saré Sori, Simbi (Vélingara).

Soudan Français :

Nioro : zébu, *mouton, cheval, francolin de Clapperton (n) ;* Lorak Bane : *phacochère* (Nioro) ; Gavignané (Nioro) ; Bamako : (Rousselot, 1951, 1953), zébus ; Kati (Giroud et coll., 1957) ; Sotuba ; Banamba (Girard et Rousselot, 1945) ; Ségou : (Rousselot, 1951, 1953), zébu, *cheval ;* Dougoufé, Fambougou, Sanando, Sotabougou, Zangon Ouéré (Ségou) ; Bani ; Dioro ; San ; Békuy, Gioutiou (San) ; Togo (IPP) ; Niono (Giroud et coll., 1957) ; Amba (Boré) ; Gniminiama ; Sansa (Gniminiama) ; Gogoro (Douentza) ; Niafunké : *phacochère* (MHNP) ; Gao : *porc* (IPP).

Togo :

Nataré, Tamantougou (Naki-est) ; Dapango ; Cinkassé, Nadingou (Dapango).

Gambie :

Alijamadu : *chien*, Bakau, Albreda (Simpson, 1911 : *H. aegyptium*).

Guinée Portugaise :

Cacheu, Babanda, Caroncâ (Tendeiro, 1948, 1951, 1952, 1955).

Gold Coast-Ghana :

Zantana : *hippotrague*, Penyabi : *phacochère* (Simpson, 1914) ; Larabanga : *hippotrague*, Daboya : *phacochère* (Simpson, 1918) ; Accra (Macfie, 1915) ; Kumasi, Tamale, Bawku (Moody, 1922).

Toutes ces références sont citées sous le nom de *H. aegyptium*. Comme certaines de ces localités sont situées au nord du territoire, il est fort probable que les auteurs avaient affaire non seulement à *H. truncatum*, mais encore à *H. rufipes* ou *H. impressum*.

Nigéria :

Nombreuses localités citées par Unsworth, 1952.

Tchad :

El Hamis (MHNP).

17°) ESPECES DU GENRE ***Ixodes***.

Les espèces de ce genre sont, en Afrique Occidentale, des parasites d'animaux sauvages de forêt ou de savanes très humides. Leur spécificité par rapport aux hôtes est très marquée. Le parasitisme des animaux domestiques est exceptionnel. Contrairement à ce qui se passe en Europe, ce genre est sans importance par rapport au bétail en A.O.F. En Afrique orientale et australe, *I. cavipalpus* et *I. pilosus* ont par ailleurs une importance certaine.

I. rasus (sensu lato) a été signalé sur *chien* à Obuasi (Nuttall et Warburton, 1911), sur bœuf à Dayes (Togo) (Rousselot, 1951, 1953). Une nymphe d'*I. ugandanus*, parasite spécifique de l'aulacode (rongeur) est également citée sur mouton d'Ilesha (Nigeria : Nuttall et Warburton, 1911). Toutes ces déterminations doivent être remises en question, car il se trouve que ces espèces font partie d'un groupe *rasus-ugandanus* comprenant des formes bien caractérisées mais très voisines, dont nous aurons une connaissance exacte seulement lors de la publication prochaine d'Arthur.

18°) ***Rhipicephalus capensis longus*** Neumann, 1907.

Cette tique, abondante en savane humide d'A.E.F., est absente d'A.O.F. Les trouvailles les plus proches concernent une localité du Cameroun Britannique (Unsworth, 1952 : Sabga) Les types de *Rh. falcatus* Neumann, 1908 sont des synonymes de *longus*. Leur origine est double : Rhodésie et Libéria. Or Neumann avait reçu ces derniers exemplaires dans un lot prélevé sur animaux sauvages du Jardin Zoologique de Leyde, et qui, en partie seulement, devaient provenir du Libéria. C'est plus qu'il n'en faut, jusqu'à plus ample information, pour faire douter de l'exactitude de cette origine pour *Rh. falcatus* (Neumann, *in tab.*). (Pour Nuttall et son école *Rh. falcatus* désignait *Rh. simus senegalensis* Koch).

19°) ***Rhipicephalus compositus*** Neumann, 1897,

Cette tique, du groupe *capensis*, est spécifique du buffle en région montagneuse et hauts plateaux. Unsworth (1952) la cite de localités du plateau central de Nigéria, sur bovins, sous le nom de *Rh. ayrei* Lewis, 1933. Dönitz (1905) la signale de Bismarckburg, mais il ne précise pas s'il s'agit du Togo ou du Tanganyika, où existe une ville homonyme.

Nous n'avons pas trouvé l'espèce durant la prospection en A.O.F.

20°) ***Rhipicephalus evertsi evertsi*** (Neumann, 1897).

BIOLOGIE

Son évolution se poursuit sur deux hôtes seulement (fait exceptionnel chez les rhipicéphales). Son lieu de fixation préférentiel semble être les marges de l'anus des équidés pour les adultes, pour les immatures le cornet auriculaire.

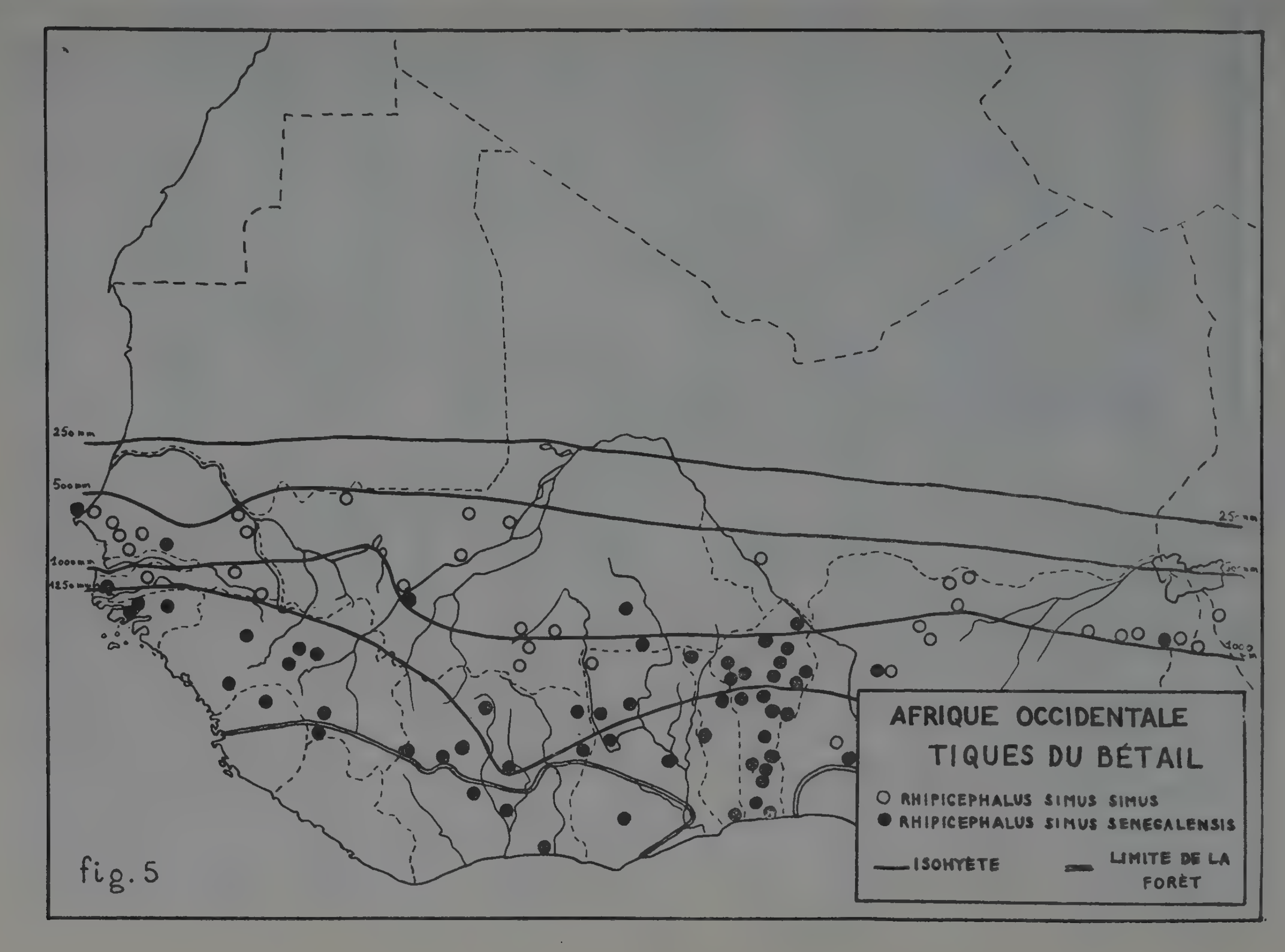
HYGROPHILIE

Les renseignements à ce sujet en A.O.F. sont rares, mais en les comparant à ceux d'Unsworth pour la Nigéria les limites de répartition semblent être les isohyètes de 500 et 1000 mm.

C'est une tique en général assez abondante sur les animaux qu'elle parasite. Il doit n'y avoir qu'une génération par an, dont les adultes apparaissent en saison froide (fin octobre, décembre et février pour les échantillons reçus).

HOTES

L'hôte d'élection de l'adulte est le cheval,


fig. 5
AFRIQUE OCCIDENTALE
TIQUES DU BÉTAIL
RHIPICEPHALUS SIMUS SIMUS
RHIPICEPHALUS SIMUS SENEGALENSIS
ISOHYÈTE
LIMITE DE LA FORÊT
250 mm
500 mm
1000 mm
1250 mm

puis l'âne. Bovins, moutons, chèvres ne sont parasités que d'une façon secondaire. En Afrique orientale et australe les auteurs citent comme hôtes de nombreux herbivores sauvages. Le cas ne s'est pas produit en A.O.F. Nous supposons d'ailleurs que *Rh. evertsi* y est d'introduction artificielle, amené avec les chevaux d'Afrique orientale, peut-être au cours des migrations peules vers l'ouest.

Les immatures se fixent sur les mêmes hôtes que les adultes. Cette tique est donc dans de bonnes conditions pour jouer un rôle dans la transmission de piroplasmoses et theilerioses, surtout chez le cheval. Cette tique est en effet un important vecteur : *Piroplasma bigeminum, P. caballi, Nuttallia equi, Theileria parva, Th. mutans, Th. ovis.*

DISTRIBUTION

Dans toute l'Afrique au sud du Sahara, mais avec une abondance variable (surtout Afrique orientale et australe).

DISTRIBUTION DE *Rhipicephalus evertsi* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Sénégal :

Louga : *cheval.*

Soudan Français :

Bamako : zébu, *chèvre, cheval, âne, chien,* Ségou (Rousselot, 1951, 1953) ; Baguineda (Girard et Rousselot, 1945).

Haute Volta :

Oué : *cheval* (SGHMP : Tougan) ; Garango : zébu, *cheval, mouton* (Tenkodogo) ; Bagré : *mouton* (Tenkodogo).

Togo :

Lomé : *cheval, chèvre* (Neumann, *in tab.*) ; Togo (Ziemann, 1905).

Niger :

Maradi : *cheval* (IPP).

Nigéria :

Nombreuses références pour les provinces du nord (Unsworth, 1952).

21°) ***Rhipicephalus (Pterygodes) fulvus*** (Neumann, 1913).

Cette tique, connue uniquement jusqu'à ce jour du Sud tunisien, parasite à l'état larvaire et nymphal les petits rongeurs désertiques (goundis) et à l'état adulte divers grands mammifères : dromadaire, chèvres, moutons (Colas-Belcour, 1932 ; Colas-Belcour et Rageau, 1951) et probablement la gazelle dorcas et le mouflon. Nous en avons examiné des exemplaires provenant de divers massifs montagneux sahariens qui semblent d'ailleurs constituer leur habitat normal :

Mt Baguezan (Aïr) : goundi *(n)*, un mâle sur le sol (IFAN) oued Koudou (Tibesti : 1800 m) : goundis *(n)* ; Tibesti (3000 m) : une femelle sur le sol.

Il serait donc intéressant de rechercher les adultes sur ruminants domestiques et sauvages dans les régions citées (Niger et Tchad).

22°) ***Rhipicephalus pravus*** (Dönitz, 1910).

C'est une espèce proprement d'Afrique orientale. Les localités citées par Unsworth (1951) en Nigéria (Bakanke, Jakiri) sont inattendues. Simpson (1912) avait rapporté *Rh. neavei* Warburton, 1912 d'Oshogbo, et *Rh. appendiculatus* Neumann 1897 de Zungeru. *Rh. neavei* est synonyme de *Rh. pravus* (Hoogstraal, 1956 et Walker, 1956) et dans le cas de *Rh. appendiculatus* il y a peut-être eu confusion avec d'autres espèces (un *Rh. sanguineus* très ponctué). *Rh. pravus* n'a pas encore été trouvé en A.O.F.

23°) ***Rhipicephalus sanguineus*** (Latreille, 1806).

BIOLOGIE

C'est une tique à trois hôtes, dont les adultes se gorgent sur de nombreuses espèces de mammifères, et les immatures sur rongeurs et oiseaux.

Cette espèce qui, sur les animaux sauvages, n'est pas plus abondante que d'autres, voit son développement favorisé dans des conditions particulières telle que l'adaptation à des animaux domestiques comme le chien. La tique trouve alors dans les abris artificiels divers (sombres et humides) : niches, fentes de murs, etc... les conditions d'une véritable pullulation. La tique est devenue semi-domestique. On a signalé à plusieurs reprises l'envahissement de l'habitation humaine elle-même.

Les lieux de fixation sur mammifères sont divers, mais ce sont plus habituellement les oreilles, surtout à l'intérieur du pavillon. Ceci est net chez le chien, les petits ruminants, et les bovins chez qui nous en avons trouvé en grand nombre au Dahomey, en compagnie de *Rh. simus.*

Les petits ruminants sont infestés entre les doigts. Les femelles restent fixées en moyenne une semaine, parfois deux ou trois.

Dans les conditions semi-domestiques, *Rh. sanguineus* semble avoir plusieurs générations au cours de l'année car on le trouve tout le temps. A l'état sauvage, on assiste comme dans le cas des autres espèces à l'explosion numérique d'hivernage en région soudanienne. Le fait est moins net en région guinéenne. Dans n'importe quelle région, ou peut trouver à tout moment de l'année *Rh. sanguineus*, en plus ou moins grande abondance, il est vrai, mais il n'est jamais absent.

HYGROPHILIE

Rh. sanguineus se rencontre aussi bien au nord du Sahel qu'en région guinéenne. Dans le premier cas il faut tenir compte d'un biotope artificiel péridomestique, ce qui atténue les conditions réelles de sécheresse du pays considéré. Il semble donc que dans les conditions naturelles l'espèce se maintienne entre l'isohyète de 500 mm et la forêt, où, sur animaux sauvages, il est remplacé par *Rh. ziemanni*. Au début de l'enquête en A.O.F., en relation avec la répartition publiée en Nigéria, il semblait qu'en région guinéenne l'espèce devenait plus rare ; de toute façon la plupart des échantillons reçus provenaient de chien et, en région sahélienne, de moutons. Les bovins semblaient exceptionnellement parasités (fait que les auteurs signalent pour beaucoup de régions hors d'A.O.F.). Or, au cours d'une mission au Dahomey nous avons pu constater que les *Rh. sanguineus* étaient très nombreux mais localisés à l'intérieur des oreilles presque uniquement, au point qu'on pouvait les y trouver à coup sûr. Les collecteurs, l'attention attirée par les tiques du fanon, du périnée, etc... négligent souvent les oreilles. Peut-être est-ce à une raison semblable qu'il faut attribuer l'apparente rareté de l'espèce en Nigéria (Unsworth, 1952).

On constate donc que *Rh. sanguineus* se maintient au long d'une échelle assez étendue de pluviosités. Il semble cependant qu'il y ait eu adaptation de souches qui se traduit par une variation morphologique. L'espèce est très variable dans sa taille et ses ponctuations. La forme typique périméditerranéenne se retrouve au Sahel et en région soudanienne nord ; les ponctuations du scutum sont de deux sortes : ponctuations pilifères grosses, en ligne, et ponctuations interstitielles fines. En région sahélienne sud, les deux sortes de ponctuations s'égalisent et le scutum tend à devenir uniformément ponctué (en même temps que la taille diminue). Ainsi la différenciation de ces deux formes traduirait l'adaptation à des milieux hygrométriquement différents.En A.O.F. la ligne probable de passage d'une forme à l'autre est constituée par l'isohyète de 1000 mm.

Telle sont les conclusions que l'on peut tirer des faits pour l'A.O.F. Hoogstraal (1956) signale également qu'au Sudan la forme très ponctuée ne se trouve qu'au sud.

On a donc affaire dans le cas de *Rh. sanguineus* à une différenciation analogue à celle des sous-espèces de *Rh. simus*, mais du point de vue systématique la question n'est pas résolue.

HOTES (en Afrique occidentale).

Adultes : zébus, bovins, mouton, chèvre, chien, chat, cheval, âne, porc, homme, singe rouge, chacal (*Canis anthus* et *C. adustus*), renard, hyène, serval, chat sauvage, civette, zorille, mangouste, panthère, lion, phacochère, gazelle, guib, ourebie, sylvicapre, bubale, hippotrague, hérisson *(Atelerix abliventris* et *Paraechinus aethiopicus)*, lièvre, rat de Gambie, autruche, grande outarde, vautour *(Pseudogyps africanus)*, effraie, milan.

Immatures : ils se gorgent sur petits mammifères, mais également sur les mêmes hôtes que les adultes : chien, chacal, galago, rat roussard.

DISTRIBUTION

Cette espèce, originairement africaine et périméditerranéenne (où elle parasite les animaux sauvages) s'est répandue à la suite du chien, par le monde entier (cf. Leeson, 1953).

DISTRIBUTION DE *Rhipicephalus sanguineus* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Côte d'Ivoire :

Abidjan : *chien, mouton ;* Toumodi : *chien* (IPP) ; Bouaké : *mouton* et *chèvre* (CBpt), *lièvre* (Villiers, 1955) ; Korhogo : bovins, *chien*. Bouna : *homme* (SGHMP).

Dahomey :

Cotonou : bovins, *porc ;* Agblangandan (Cotonou) ; Porto Novo ; Atchoukpa, Pobé, Tohoué : *chien* (SGHMP) (Porto Novo) ; Dan (Bohicon) ; Atchéribé : *céphalophe roux* (IPP) ; Paouignan : bovin, *chien*, (Dassa) ; Dassa Zoumé ; Logozohé (Savalou) ; Savalou ; Djalloukou (Tchetti) ; Agouagon : *chien* (IPP), *lièvre* (IPP) ; Gobada (Savalou) ; Savé ; Carnotville : *chien ;* Parakou : bovins, *chat*, *lièvre ;* ferme Okpara ; Bétérou, Yérémarou : *chien* (Parakou) ; Bori : *lièvre*

(Ndali) ; Nikki : bovins, *mouton ;* Biro, Koni : *mouton*, Kalale, Bessassi (Nikki) ; Gamia, Nagayérou, Passara (Bembéréké) Djougou ; Kouandé ; Natitingou ; Koussokoingou : *lièvre* (Villiers, 1955), Toukountouna : *rat de Gambie* (Natitingou) ; Gogonou : *mouton*, Kofo, Sondo, Toui, Angaradébou (Kandi) ; Séfou : *bubale ;* Kouté : *chien* (Segbana) ; Malanville : *chien ;* Gorouběri : *chien* (Guéné).

Guinée Française :

Conakry (Blanc et Coll., 1937, 1938) ; Pastoria ; Friguiagbé (MHNP) ; Telimélé : *chien ;* Kankan : bovin, *chien ;* Yogbotou : *chien* (Nzérékoré).

Haute Volta :

Gaoua : *chien ;* Dankana : *chien*, *mouton*, Kpuéré : *chien*, Djigoué : *chien* (SGHMP : Gaoua) ; Banfora (SGHMP) ; Mangodaia : *chien*, Sitiéna : *chien*, Tengréla : *chien*, Tiéfora : *chien*, *chèvre* (Banfora) ; Bobo-Dioulasso : *chien*, *hérisson* (SGHMP), *singe rouge* (SGHMP), *lièvre* (SGHMP), *gazelle* (SGHMP), *sylvicapre* (SGHMP), *panthère* (SGHMP) ; Santidougou : *lion* (SGHMP), Banankélédaga, Koriba : *homme* (SGHMP), Karankasso : *homme* (SGHMP), Sinorosso : *lièvre* (SGHMP), (Bobo) ; Toussiana : *hérisson* (SGHMP) ; Samandéni ; Dougoumato : *sylvicapre* (SGHMP: Houndé) ; Kotédougou : *gde outarde* (SGHMP) ; Ouakuy : *hippotrague* (IPP) ; Nouna : *âne* (SGHMP) ; Sono : *sylvicapre* (SGHMP : Dédougou) ; Di : *âne*, Koumbara : *chien*, *lièvre*, Lanfiéra : *chien*, Niassan : *homme*, Oué : *âne*, *chien*, Touroukoro : *âne*, *chien* (SGHMP : Tougan) ; Ouagadougou : *chien ;* Garango : *mouton* (Tenkodogo) ; Pô : *phacochère* (IPP) ; Fada-Ngourma : *chien ;* Dori : *chien.*

Mauritanie :

Fort Gouraud : *renard* (Villiers, 1955) ; Atar : *hérisson* (Villiers, 1955) ; Douera : *âne* (Moudjeria) ; Bateleyed : *gde outarde*, Sabou Alla (Brakna) ; Boghé ; Moundi : *mouton* (Boghé) ; Aioun el Atrous ; Oualata (MHNP).

Niger :

Niamey : *chien ;* Tillabéri : zébu, *mouton ;* Ayorou ; Zinder : *chien ;* Dunkass : *hérisson* (IPP : Zinder) ; Agadès : *renard* (Villiers, 1955), *chien.*

Sénégal :

Dakar : *chien*, *zorille* (Villiers, 1955), rat noir (*n* : IPP) ; Hann : *renard* (Villiers, 1955), *zorille* (Villiers, 1955), *effraie*, *milan*, Yoff : *chacal*, Tiaroye : *hérisson* (IFAN) (Dakar) ; Sangacalm : bovins, *chien*, *chat* (Rufisque) ; Mbour : *chat* (SGHMP) ; Ngazobil : *homme*, Sandiara : *serval*, Dangane : *chien*, Ndiémané : *lièvre* (Mbour) ; Joal : *homme ;* Sébikotane : *serval* (Villiers, 1955) ; Thiès : *hérisson* (Villiers, 1955) ; *chien* (SGHMP) ; Louga : *chat sauvage* (Villiers, 1955), *chien ;* Saint Louis ; *chien* (Neumann, 1897) ; Dahra : *moutons ;* Dagana : *chien*, *mouton* (IPP) ; Podor : *chien* (IPP) ; Bakel : *galago* (Villiers, 1955) ; Souli (CBpt : Bakel) ; Dioin (Bambey) ; Birkelane : *chien ;* Tambakouda : *chien* (IPP) ; Niokolo-Koba : *civette*, *ichneumon*, *chacal*, *guib*, *redunca*, *ourébie*, *lièvre* (Morel, 1956) ; Kédougou : *chien ;* Boudhié (Sédhiou) ; Bignona : *lièvre* (Villiers 1955) ; Ziguinchor : *chien*, *mouton* (IPP).

Soudan Français :

Nioro : zébus, *moutons*, *chèvre*, *cheval*, *chat*, *chacal*, *vautour*, *rat roussard (n)* ; Lorak Bane : *mouton*, *cheval*, *phacochère*, *civette*, *serval*, Gavignané (Nioro) ; Bamako : (Rousselot, 1951, 1953), zébus ; Sotuba ; Sikasso : *panthère ;* Ségou : *chien*, *cheval*, *mouton*, *chèvre*, *gazelle*, *chacal*, *renard*, *hérisson*, *lièvre* (Rousselot, 1951, 1953), Ségou : *zébu*, *mouton ;* Togo (IPP) ; Niono : *mouton* (Giroud et coll., 1957), zébu, *autruche ;* Sokolo : zébu, *hyène ;* Ténenkou : *âne*, *mouton ;* Djenné : *lièvre* (IPP) ; Niafunké : *phacochère* (MHNP) ; Tombouctou : *chien* (IPP) ; Gogoro : *chacal*, *hyène* (Douentza) ; Amba : *chacal* (Boré) ; Sansa (Gniminiama) ; Kaore : *chien*, Kandé : *chien* (SGHMP : Bai).

Togo :

Lomé : *chien ;* Sawaga (Naki-est) ; Komah : *cheval* (Sokodé) ; Togo (Neumann, 1897, 1901)

Gambie :

Alijamadu : chien (Simpson, 1911).

Guinée Portugaise :

Tendeiro (1948, 1951, 1952) rapporte l'espèce comme présente presque partout, sur bovins, *mouton*, *chien*, *cheval*, *céphalophe de Maxwell*, *chien*, *chat*, *serval*, *panthère*, *ichneumon*, *civette*, *lièvre.*

Sierra Leone :

Kaballa, Kamakwie, Laminaia, Yiraia, Panguma, Songo-Town : *chiens* dans toutes ces localités (Simpson, 1913) ; Kaballa : bovin.

Gold Coast-Ghana :

Accra (Macfie, 1915) ; Obuasi : *chien* (Neumann, *in tab.*) ; Kete Krachi : *chien* (CNm) ;

Larabanga : *hippotrague*, Daboya : *hippotrague*, Guripe : *sylvicapre*, Yapei : *chat sauvage* (Simpson, 1918).

Nigéria :

Simpson (1911, 1912) et Unsworth (1952) citent de nombreuses localités pour cette espèce dont les hôtes sont divers animaux domestiques: *chien*, *mouton*, *chèvre*, bovins.

Tchad :

Djintilo (embouchure du Chari : MNHP) ; Ati : *chien* (IPP).

Sahara :

Tindouf : hérisson (IPP).

24°) ***Rhipicephalus simus*** (Koch, 1844).

BIOLOGIE

Le cycle de cette espèce comprend trois hôtes. Les immatures se gorgent sur des rongeurs. C'est dans leurs terriers que larves et nymphes trouvent les conditions nécessaires à leurs mues. On y trouve très souvent des adultes nouvellement éclos. Puis les adultes s'échappent et gagnent des herbes (surtout graminées), où ils grimpent et attendent des mammifères de grande taille (ongulés, carnivores, etc...). D'après les observations en A.O.F., les adultes se fixent presque exclusivement dans les oreilles, où ils sont parfois très abondants (dans certains cas ils étaient plus d'une centaine et en tapissaient tout l'intérieur). Il semble qu'ils cherchent à se planter entre des poils dressés, et plus gros que le pelage normal (crins). C'est ainsi qu'on a pu les trouver souvent entre les poils de la crinière ou du toupillon de la queue. Chez les chiens on les trouve souvent sur les oreilles ou entre les yeux.

HYGROPHILIE

Rh. simus est rare en région sahélienne-sud. Lorak Bane (Nioro) est un fond de vallée avec cours d'eau temporaire mais où demeure toujours une certaine humidité grâce à une importante galerie d'arbres (forêt classée). Autour de Nioro même le paysage est typiquement sahélien : il n'y a pas été trouvé de *Rh. simus*. L'espèce augmente en densité en région soudanienne, et devient très abondante en région guinéenne dans la savane. En forêt, elle doit se limiter dans les clairières autour des villages. On rencontre approximativement *Rh. simus* au sud de l'isohyète de 500 mm. Les exigences hygrométriques sont donc assez larges. Mais l'espèce se scinde alors en deux sous-espèces aux exigences différentes de ce ploint de vue.

a) *Rh. simus simus* Koch, 1844 habite le sahel et la région soudanienne nord, jusqu'à l'isohyète de 1000 mm.

b) *Rh. simus senegalensis* Koch, 1844, présent dans les zones qui reçoivent plus de 1000 mm de pluies annuelles. La distinction des sous-espèces, basées sur la morphologie, est ici très bien corroborée par la biologie.

Cette répartition peut souffrir des exceptions, lorsqu'on a un îlot plus humide au sein d'une zone soudanienne. Ainsi, au Sénégal, Sangalkam, qui est une relique de végétation guinéenne avec cours d'eau, rômiers, palmiers, etc... ne reçoit pas plus de pluies que le reste de la région, mais l'importante couverture végétale y entretient un micro-climat extrêmement humide (gîte à *Glossina palpalis*) où on trouve *Rh. simus senegalensis* alors qu'à Thiès c'est *Rh. simus simus* qu'on rencontre.

Rh. simus est une tique de région à végétation herbacée dense ; l'espèce est particulièrement abondante dans la savane boisée du moyen et nord Dahomey au nord de la Côte d'Ivoire (savane ouverte) et sud de la Haute-Volta (savane boisée).

Unsworth (1952) écrit que les deux sous-espèces ont à peu près la même répartition. Or il cite fort peu de prélèvements du sud de la Nigéria (cf. résultats des prospections au Dahomey).

HOTES

Adultes de *Rh. simus simus* : zébus, bovins, cheval, âne, guib, redunca, ourebie, phacochère, potamochère, porc épic, chacal à flancs noirs, civette, chien, hyène, lion.

Adultes de *Rh. simus senegalensis ;* bovins, mouton, cheval, porc, chien, buffle, hippotrague, bubale, lièvre, taupe, porc-épic, civette, panthère.

Nous n'avons pas trouvé d'immatures en A.O.F.

DISTRIBUTION

Afrique au sud du Sahara, Yemen (Hoogstraal, 1956).

DISTRIBUTION DE *Rhipicephalus simus* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Côte d'Ivoire :

Rhipicephalus simus senegalensis.

Abidjan : *chien* (IPP) ; Touna (MHNP :

Haute Sassandra) ; Bouaflé (Villiers, 1955) ; Touba ; Séguéla ; Mankono ; Toumodi : *chien* (IPP) ; Tonhoulé, Minankro (Bouaké) ; Bouaké ; Bondoukou (IPP) ; Korhogo : bovins, *chien ;* Gansé (SGHMP : Bouna).

Dahomey :

Rhipicephalus simus senegalensis.

Cotonou : bovins, *porc ;* Agblangandan (Cotonou) ; Porto Novo ; Sémé (Porto Novo) ; Hountagbé (Athiémé) ; Djidja : *chien* (Abomey) ; Dan (Bohicon) ; Atchéribé : *céphalophe roux* (IPP) ; Paouignan : bovins, *chien* (Dassa) ; Dassa Zoumé ; Logozohé (Savalou) ; Savalou ; Gnoukpuignon, Monkpa (Savalou) ; Djalloukou (Tchetti) ; Agouagon : bovins, *cheval* (IPP) ; Savé ; Kilibo ; Toui (Kilibo) ; Parakou ; ferme Okpara ; Yérémarou, Guéma (Parakou) ; Bétérou ; Bori : *buffle* (Ndali) ; Nikki ; Biro, Koni, Kalalé, Bessassi (Nikki) ; Gamia, Sékéré (Bembéréké) ; Ina ; Frékou (Béroubouay) ; Djougou ; Kouandé ; Natitingou ; bovins, *cheval ;* Tanguiéta ; Gouandé (Tanguiéta) ; Gogonou : *mouton* (Kandi) ; Séfou : *bubale ;* Banikoara : *mouton ;* Toussou (Banikoara) ; Malanville.

Guinée Française :

Rhipicephalus simus senegalensis.

Kindia : *buffle* (IPP) ; Soundougou (Diari) ; Sareya ; Toumanea (IPP) ; Kodin (Dabola) ; Bélissa, Ouendékéra, Dioulabougou (Kissidougou) ; Soumdou (Gueckédou) ; Nzérékoré : *porc ;* Gogota (Nzérékoré).

Haute Volta :

Rhipicephalus simus simus.

Bobo-Dioulasso : *panthère* (SGHMP) ; Santidougou : *lion* (SGHMP), Banankélédaga (Bobo) ; Samandéni ; Tiéfora : *chien* (Banfora).

Rhipicephalus simus senegalensis.

Ouagadougou : *chien ;* Pô : *phacochère* (IPP).

Sénégal :

Rhipicephalus simus simus.

Sangalkam (Rufisque) ; Thiès : *chien ;* Niakhar : *cheval,* Diassane : *chacal* (Thiès) ; Hamdallaye (Birkelane) ; Nganda ; Niokolo-Koba : *guib, redunca, ourebie, potamochère, chacal, civette,* (Morel, 1956), *porc-épic ;* Kédougou : zébu, *civette* (IPP) ; Nayes : *civette* (IFAN) ; Souli (CBpt : Bakel) ; Sédhiou (SGHMP).

Rhipicephalus simus senegalensis.

Ile des Madeleines (Dakar : Villiers, 1955) ; Sangalkam ; Keur Bouki (Kaolack) ; Mbayène (Koungheul) ; Ziguinchor : *chien ;* Sénégal (Koch, 1844).

Soudan Français :

Rhipicephalus simus simus

Lorak Bane : *porc-épic, civette* (Nioro) ; Bamako : (Rousselot, 1951, 1953), zébus ; Sotuba ; Ségou (Rousselot, 1951, 1953) ; Sokolo : *hyène ;* Ténenkou : *âne ;* Sansa (Gniminiama) ; San (MHNP).

Rhipicephalus simus senegalensis.

Bamako, Ségou (Rousselot, 1951, 1953) ; Sotuba : quelques exemplaires ; il est probable que la sous-espèce a été introduite avec du bétail de Guinée ou Côte d'Ivoire (cf. également à Sotuba la présence de *Boophilus annulatus*). Nous ne savons pas ce que représente exactement le matériel de Rousselot ; il est certain cependant qu'une partie de ses échantillons est constituée par une autre espèce : *Rhipicephalus simpsoni* Nuttall, 1910, pris sur aulacode, dont c'est l'hôte typique (exemplaires examinés à l'IPP, dans la collection de tiques du Soudan, déposée par Rousselot lui-même).

Togo :

Rhipicephalus simus senegalensis.

Lomé : *chèvre* (Neumann, *in tab.*) ; Misahöhe (Neumann, *in tab.*) ; Bismarckburg : *cheval* (Zumpt, 1943 : type de *Rh. simus longoides*) ; Bafilo (Sokodé) ; Léon : *crocidure* (Niamtougou) ; Nataré, Sawaga (Naki-est) ; Kabou, Santé (Bassari) ; Togo (Neumann, 1901 ; Ziemann, 1905).

Guinée Portugaise :

Les exemplaires de *Rh. simus* mentionnés par Tendeiro (1948, 1951, 1952) appartiennent très probablement à la sous-espèce *senegalensis.* Bissau, Bissora et Canchungo : bœuf, *mouton, chèvre, cheval, porc, hippotrague, oryctérope, porc-épic, chien, civette, panthère.*

Sierra Leone :

Hangha : *chien* (Simpson, 1913 : *Rh. simus :* il doit s'agir en fait de la forme *senegalensis*) ; Kaballa : bovins ; Sierra Léone (Zumpt, 1943) (Ces deux dernières références concernent *Rh. s. senegalensis*).

Gold Coast-Ghana :

Obuasi (Neumann, *in tab.*) ; Zantana : *phacochère,* Penyabi : *phacochère,* Bandewa : *ourébie,*

Mankuma : *redunca* (Simpson, 1914 : *Rh. simus ;* il est possible qu'une partie des récoltes soit du *senegalensis*) ; Daboya : *phacochère* (Simpson, 1918 : *Rh. falcatus* = *s. senegalensis*) ; Kete Krachi (Zumpt, 1943).

Nigéria :

Rhipicephalus simus simus.

Ilorin, Bida, Kontagora, Abuja, Fontua, Daudawa, Kano, Katsina, Tambu, Potiskum, Auno, Maidugari, Bama, Biu, Uba, Shellen, Numan, Toango (Unsworth, 1952).

Rhipicephalus simus senegalensis.

Bokani : *chien*, Zungeru, Tegina, Kontagora : *cheval*, Osubu, Baro (Simpson, 1911 : *Rh. simus ;* Hoogstraal, 1956) ; Mina (Simpson, 1911 : *Rh. falcatus*) ; Ajasse, Bama, Biu, Mubi, Kiri (Unsworth, 1952).

Tchad :

Fort Archambault, Dai (MHNP : *Rh. simus simus*).

Oubangui Chari :

Fort Sibut : bovins, *mouton, chèvre, porc* (IPP : *Rh. simus simus*).

25°) ***Rhipicephalus tricuspis*** Dönitz, 1906

(= *Rh. lunulatus* Neumann, 1907).

Cette espèce semble peu fréquente, et sa biologie est mal connue pour cette raison. D'une façon générale, elle se trouve presque toujours mêlée en petite quantité à *Rh. simus*, dont elle doit avoir les carastéristiques biologiques.

En fait c'est en raison de la faible importance des prélèvements de *Rh. simus* que *Rh. tricuspis* n'est que rarement rencontré. Au Dahomey, où on récolte *Rh. simus* en grande quantité dans la plupart des cas, nous avons pu retrouver à maintes reprises *Rh. tricuspis*, espèce qui finalement est présente en de nombreux points de ce territoire.

HOTES

Grands mammifères domestiques et sauvages.

DISTRIBUTION

Toute l'Afrique au sud du Sahara.

DISTRIBUTION DE *Rhipicephalus tricuspis* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Sénégal :

Sangalcam (Rufisque) ; Niokolo-Koba : *guib*, Sédhiou (Morel, 1956).

Guinée Portugaise :

Fulacunda : *buffle*, Bissau : porc (Tendeiro, 1951).

Guinée Française :

Kamayenné (MHNP : Conakry).

Sierra Leone :

Yeria (Zumpt, 1943).

Haute Volta :

Samandéni ; Tiéra (SGHMP : Bobo).

Togo :

Bismarckburg : *mouton* (Dönitz, 1910 : *Rh. glyphis*) ; Kpandu (Zumpt, 1943).

Dahomey :

Cotonou : *porc ;* Pobé : *chien* (IPP : Porto Novo); ferme Okpara ; Yérémarou (Parakou) ; Djougou ; Kouandé ; Tanguiéta ; Koni : bovin, *mouton* (Nikki) ; Gogonou : *mouton* (Kandi) ; Séfou : *bubale ;* Toussou (Banikoara) ; Liboussou (Segbana).

Gold Coast-Ghana :

Stewart (1935) : localité non précisée.

Nigéria :

Bauchi, Bakanké, Bakeng, Jakiri, Daudawa, Kafinsoli, Mai-Idontoro, Bukwium, Gwarnyo, Wurno, Ovo (Unsworth, 1952).

Oubangui Chari :

Fort Sibut : *porc, chien* (IPP) ; Besson (Baboua).

26°) ***Rhipicephalus ziemanni*** Neumann, 1904

Ce rhipicéphale est une tique de région sahélienne, surtout de forêt. Il vit principalement sur les herbivores sauvages, plus rarement sur les carnivores. On le rencontre parfois sur les animaux domestiques.

Son aire de répartition se limite à la région occidentale d'Afrique (A.O.F., A.E.F., Congo Belge et territoires englobés).

DISTRIBUTION DE *Rhipicephalus ziemanni* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Sénégal :

Bignona : *guib* (Villiers, 1955).

Libéria :

Miamu : *singe* (Bequaert, 1930).

Sierra Leone :

Konkoba : *chèvre* (CNm).

Guinée Française :

Kongodou, Yrandou (Guéckédou) ; Didita, Kokota (Nzékoré).

Gold Coast-Ghana :

Obuasi (Neumann, *in tab.*).

Côte d'Ivoire :

Yapo : *céphalophe à dos noir, antilope royale* (Agboville : Villiers, 1955) ; Yapo : *potamochère ;* Nzida : *céphalophe noir* (Grand Lahou) ; Divo ; Toumodi : ourébie (IPP) ; Adiopodoumé : *guib* ; Koléahinou : *céphalophe à dos noir* (Soubré) ; Tai : *panthère.*

Dahomey :

Cotonou : *porc ;* Hountagbé (Athiémé).

Nigéria :

Benin, Effon, Ekiti (Unsworth, 1952) ; Mamfé : *panthère, daman* (Hoogstraal, 1954).

ARGASIDAE

27°) ***Argas persicus*** (Oken, 1818).

BIOLOGIE

Comme chez tous les *Argasidae* le nombre des repas des stades n'est pas fixe comme chez les *Ixodidae*, et toujours supérieur à trois.

Les larves seules se gorgent lentement. Ce sont elles qu'on trouve fixées sous les ailes des poulets. Elles y demeurent en moyenne une semaine. Les autres stades se gorgent plus rapidement (1/4 d'heure à 2 heures) selon la température et l'état de l'hôte. Les repas ont lieu la nuit, car le photophobie des *Argas* est très marquée. Le jour ils se réfugient dans les crevasses des murs des poulaillers, derrière les planches, sous les mangeoires etc... La survie est très longue dans les poulaillers désaffectés. Nous en avons conservé de Korhogo en tube de septembre 1955 à novembre 1957 (où ils furent mis à piquer). Il y a deux ou trois stades nymphaux.

HYGROPHILIE

D'après Bodenheimer (1934), l'optimum des conditions vitales est de 80 % d'humidité relative à 20°C. La zone où ils se trouvent en A.O.F. ne répond pas à ces données, car la sécheresse y règne une grande partie de l'année, et la température y est la plupart du temps supérieure à 20°. En fait n'ayant pas de phase libre dans la nature, l'argas est toujours protégé du soleil. La proximité des animaux y entretient une certaine humidité, ainsi que l'évaporation de la litière souillée d'excréments. Il semblerait que les argas se raréfient en région guinéenne, sensibles à une trop forte humidité. Ici interviennent les coutumes des éleveurs. Au Sahel, en région soudanienne, les paysans construisent des abris en banco, en bois ou en chaume. Dans le sud (au Dahomey notamment) les poules s'abritent n'importe où, changent de place chaque nuit, dorment sous les hangars, dans des granges : on ne leur construit pas d'abris. En région guinéenne, chez les éleveurs qui ont des poulaillers, des argas sont apparus, d'après les renseignements recueillis. Mais comme il ne s'agissait peut-être pas d'*Argus persicus* il n'en a pas été tenu compte dans ce rapport.

DISTRIBUTION

L'argas des poulets est répandu dans le monde entier, à la suite de son hôte. Il ne semble pas que ce soit l'importation de volailles par des européens qui ait amené l'argas en A.O.F. On en trouve dans les villages très reculés. L'arrivée de la tique doit être contemporaine de celle du poulet dans ces régions (par l'est en provenance d'Asie).

HOTES

Toutes les volailles de basse-cour peuvent être piquées. Les mammifères domestiques sont parasités plus rarement, et l'homme exceptionnellement (au contraire de ce qui se passe avec *A. reflexus* en Europe).

Les renseignements concernant les oiseaux sauvages sont peu nombreux et d'interprétation difficile : peut-être s'agit-il d'espèces différentes de *A. persicus* dans beaucoup de cas.

DISTRIBUTION d'*Argas persicus* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Côte d'Ivoire :

Tiassalé (IPP) ; Korhogo.

Dahomey :

Kandi.

Haute Volta :

Gaoua ; Bobo-Dioulasso ; Karankasso (SGHMP : Bobo) ; Ouagadougou : (Bouet, 1909).

Sénégal :

Dakar ; Louga ; Saint-Louis (Brumpt, 1909) (CNm) ; Podor, Thiès, Kaolack, Tambakounda (Rapport Annuel du Service de l'Elevage du Sénégal, 1955).

Mauritanie :

Rosso ; Boghé ; Boutilimit.

Soudan Français :

Bamako et Ségou : *poule, pintade, pigeon, dindon* (Rousselot, 1953) ; Nioro ; Djenné (IPP) ; Gogoro (Douentza) ; Gniminiama ; Tombouctou (IPP) ; Kabara (MHNP).

Niger :

Dakoro ; Zinder ; Agadès ; In Gall (Agadès) ; Maradi : *pie piac-piac* (*l*).

Guinée Portugaise :

Pessuba (Bissau : Tendeiro, 1951, 1952).

Gold Coast-Ghana :

Tamale (Fulton, 1929) ; sans localité précise (Stewart, 1933, 1934).

Nigéria :

Mettam (1943 : *fide* Hoogstraal, 1956).

Tchad :

El Hamis (MHNP).

Sahara :

In Salah, Idélès, In Eker (Foley, 1929, 1930) ; Adrar, Timimoun (Foley et Meslin, 1924).

Lybie (Fezzan) :

Edri (Garibaldi, 1935).

27°) ***Argas reflexus*** (Fabricius, 1794) (ou espèce voisine).

L'argas du pigeon est rare en Afrique au sud du Sahara. Les quelques récoltes en A.O.F. ne permettent pas d'en esquisser une répartition. Dans le cas des argas de Bessassi, il n'y avait pas de pigeons à proximité (sinon des Columbiformes sauvages) ; il n'y en avait jamais eu, au dire des villageois (Bessassi est en dehors des grandes voies de passage au Dahomey). Les conditions climatiques de la région soudanienne ne correspondent pas du tout à celles que trouve *A. reflexus* en Europe. Il doit s'agir, en Afrique tout au moins, d'une forme à biologie très nettement adaptée, si ce n'est pas une espèce voisine. La morphologie de nos spécimens est identique à celle de l'*A. reflexus* de Heisch (1954) du Kénya.

Les références pour l'A.O.F. sont les suivantes : Bamako, Ségou (Rousselot, 1951, 1953) (s'agit-il du véritable *reflexus* ou de notre espèce ?) ; Gaoua : poulail'er (Haute Volta) ; Bessassi ; poulailler en banco (Nikki, Dahomey).

28°) ***Ornithodoros foleyi*** (Parrot, 1928.)

Décrit du Hoggar (Garet el Djenoun), s'attaquant à l'homme, au dromadaire (Parrot, 1928 ; Foley, 1929), au zébu et à la chèvre (Foley, 1929, 1930), il existe peut-être dans l'Aïr ou l'Adrar des Ifoghas. Un exemplaire a été récolté dans l'Erg Iguidi (Ouahila : IPP). A Ghadamès (Lybie), il est dit se gorger sur bovins et gazelles (Tonelli-Rondelli, 1930 : *O. franchinii*). Garibaldi (1935) cite l'espèce de Brak et Edri (Fezzan).

30°) ***Ornithodoros savignyi*** (Audouin, 1827).

BIOLOGIE

La larve éclose mue en nymphe sans prendre de repas, reste immobile. Il y a au minimum quatre stades nymphaux, à repas rapides d'une demi-heure environ. Les adultes prennent plusieurs repas et les femelles pondent à plusieurs reprises. Nous avons observé par 31°C des femelles qui se gorgeaient complètement en 20 minutes.

HYGROPHILIE

O. savignyi est une tique des régions subdésertiques du continent africain, Proche Orient, Indes. En A.O.F. on ne le trouverait pas sensiblement au sud de l'isohyète de 500mm. Il doit être présent sur tout le pourtour du Sahara. Nymphes et adultes demeurent dans le sable.

HOTES

Ce sont les grands mammifères, principalement le dromadaire, qui semble en avoir été l'agent de dissémination. Les troupeaux de zébus sont attaqués près des gîtes de nuit, des mares, des puits ; les ornithodores sortent alors du sable en grand nombre, piquent rapidement et se laissent tomber. Kassoum Kone (1949) a signalé sur le bétail de Nguigmi des accidents graves, dus probablement à la toxicité de la salive de l'ornithodore. Depuis cette date le même observateur nous a signalé *in litt.* les mêmes accidents à Gouré.

DISTRIBUTION DE *Ornithodoros savignyi* EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Mauritanie :

Bou Tombouskit (Boghé).

Soudan Français :

Azaouad (région au nord de Tombouctou : Brumpt, 1936) : Tin Temarin, Agueni (CBpt) ; Andéramboukane.

Niger :

Nguigmi (Kassoum Koné, 1949 ; Rousselot, 1951, 1953) ; Agadès (MHNP) ; Marandet, Tourouf (Agadès) ; Gouré ; Korgom (Tessaoua) ; Dakoro ; Laham (Tahoua) ; Tigueséfen.

Nigéria :

« Shores of Lake Tchad » (Alcock, 1915 in R.A.E.).

Tchad :

Bassin sud du Lac Tchad (MHNP = Neumann, 1901 : *O. savignyi caecus*). Massakori (IPP) ; Moussoro (IPP) ; Salal (IPP) ; Ouadaï (région d'Abécher : MHNP) ; Biltine (Colas-Belcour et Jacquemin, 1953).

Lybie (Fezzan) :

Edri (Tonelli-Rondelli, 1932) ; Tmessa, Sciaua, Borg Mzezzem, Uenzerich (Tonelli-Rondelli, 1935) ; Brak (Garibaldi, 1935).

RÉPARTITION DES TIQUES EN A.O.F. EN FONCTION DES ZONES CLIMATIQUES

La répartition d'un parasite en général n'est pas conditionnée uniquement par la présence de son hôte. Il faut en effet tenir compte, dans le cycle total du parasite, des phases libres dans la nature. Selon leur importance, leur durée, la nécessité d'un hôte intermédiaire ou de conditions microclimatiques définies, seront limitées les chances de maintien de cette espèce.

Les tiques sont des parasites temporaires, la durée, pour la plupart, du repas de sang. Les phases critiques se passent sur le sol, c'est-à-dire la ponte, l'éclosion, les mues, moments où l'organisme se trouve d'une extrême sensibilité à l'égard des agents extérieurs. Ce sont ces différences de sensibilité chez les diverses espèces de tiques qui conditionnent en fait leur répartition géographique.

Cette influence est particulièrement nette chez les tiques qui ne sont pas liées à un seul hôte bien défini. Cette multiplicité ne met que mieux en évidence la dépendance relative par rapport à la qualité des hôtes, ce qui sous-entend l'influence prépondérante des conditions climatiques.

Les tiques du bétail ne sont pas spécifiques. Elles ont des affinités vis-à-vis d'un très grand nombre d'animaux sauvages et s'adaptent rapidement à un animal domestique introduit dans un pays au point de devenir plus abondantes sur cet hôte que sur les hôtes sauvages primitifs.

Dans la définition des zones climatiques interviennent en plus des hauteurs de pluies annuelles, le nombre de jours de pluies, le nombre de mois secs consécutifs, l'aspect de la végétation, la nature du terrain, les grandes collections d'eau (lacs, marécages, rivières), le régime des vents, l'altitude, etc... En tant qu'expression d'un facteur simple, ce sont les isohyètes qui ont le plus d'utilité pratique en A.O.F. pour juger de la répartition probable ou confirmée des tiques.

En Afrique occidentale, les hauteurs moyennes des pluies s'étagent entre 100 mm et plus de 4.000 mm au cours de l'année. Une ligne critique importante pour la répartition des tiques est constituée à l'isohyète des 500 mm annuels. Au nord de cet isohyète de 500 mm, les espèces sont peu nombreuses, mais représentées par de très nombreux individus, adaptés au milieu spécial qu'est le Sahel. Numériquement, c'est au niveau de cet isohyète 500 que les infestations sont les plus importantes. En allant vers le sud, les espèces se font plus variées, mais les infestations sont moins massives. Déjà en région soudanienne sud, les infestations sont numériquement peu importantes.

Prenons l'exemple des *Hyalomma* dont il y a cinq espèces en A.O.F. On ne les trouve couramment qu'en région sahélienne, mais là leur développement numérique y est considérable à un point tel que pour le sujet qui nous occupe, cette zone pourrait être dénommée zone des *Hyalomma*. A l'intérieur du genre ces espèces manifestent une hygrophilie plus ou moins prononcée, et l'aire d'extension de chacune peut être définie à l'aide de deux courbes isohyètes. Ainsi, *H. dromedarii* est compris entre les courbes de 100 à 500 mm, *H. impeltatum* entre 250 et 1.000 mm, *H. rufipes* entre 250 et 1.250 mm, *H. impressum* entre 500 et 1.250 mm, *H. truncatum* entre 500 et 1.500 mm (le plus hygrophile : quelques exemplaires sont retrouvés jusqu'à 3.000 mm). Toutes les espèces se fixent à l'état adulte sur les ongulés domestiques et sauvages.

De même *Rhipicephalus evertsi* (du bétail) et *Rh. cuspidatus* (de l'oryctérope) ne se retrouvent qu'en zone sahélienne et soudanienne nord (entre 500 et 1.000 mm annuels). *Ornithodoros savignyi* vit dans le sable de toute la région sahélienne sur la bordure du Sahara (entre les courbes de 100 à 400 mm).

Par contre d'autres espèces sont localisées en région forestière ou guinéenne : *Haemaphysalis parmata*, *Rhipicephalus ziemanni* (des ongulés sauvages) en région forestière ou préforestière ;

Haemaphysalis acidulifer (des ongulés sauvages, parfois sur le bétail), *Boophilus annulatus* (du bétail) en région guinéenne et soudanienne sud.

Certaines tiques, comme *Amblyomma variegatum* et *Boophilus decoloratus*, ne semblent pas limitées par les conditions climatiques audelà du minimum de 400-500 mm de pluies annuelles. On les retrouve en effet de ces isohyètes jusqu'en région forestière. Elles se fixent sur de nombreux hôtes. Ce sont en fait les tiques les plus abondantes en A.O.F., sauf en région sahélienne, sur le bétail. Il leur faut donc une notable plasticité biologique pour s'accomoder de conditions aussi différentes que le sud du Sahel ou la forêt, et c'est certainement dans ces faibles exigences qualitatives de base qu'est la raison de leur prolifération. Ceci ne veut pas signifier cependant que si on trouve ces deux espèces au Sahel et en forêt, des souches prélevées en forêt se développeront sous le climat du Sahel et vice versa. Il semble plutôt qu'il puisse y avoir une différenciation de telles souches du point de vue biologique, sans qu'il y ait de répercussions appréciables sur la morphologie. La mise en évidence de telles souches serait donc nu travail à envisager.

Des faits de la sorte sont d'autant plus probables que c'est sûrement la signification profonde des différences morphologiques qui accompagnent des particularités biologiques chez des *Rhipicephalus* qui ont une large répartition. Ainsi, *Rh. simus* se sépare en deux sous-espèces : la forme typique, rencontrée entre les courbes isohyètes de 500 à 1.250 mm de pluies annuelles, et la forme *senegalensis*, présente à partir des 1.250 mm jusqu'en forêt (beaucoup plus abondante que la première d'ailleurs). *Rhipicephalus sanguineus* se présente sous la forme typique dans le Sahel et la zone soudanienne nord (jusqu'à 1.000 mm annuels) et sous une forme très ponctuée de moindre taille, à partir de cette limite jusqu'en forêt. C'est du moins l'interprétation personnelle des résultats des prospections en A.O.F. Il ne semble pas que les auteurs aient jusqu'à présent souligné ce fait, quoique les différences morphologiques de ces variétés aient été établies. Une différence morphologique, même minime, en corrélation avec des différences plus ou moins profondes dans la biologie d'une souche (ici par rapport à la pluviométrie) autorise à maintenir la distinction de telles sous-espèces.

En résumé, les diverses zones climatiques isolent en A.O.F. des genres (*Hyalomma, Ornithodoros*), des espèces (*Rh. evertsi, Rh. cuspidatus, Rh. ziemanni, H. aciculifer, H. parmata, B. annulatus*, etc...), des sous-espèces (*Rh. simus simus* et *simus senegalensis, Rh. sanguineus sanguineus* et *sanguineus punctatissimus*) et probablement des souches (*Amblyomma variegatum* et *Boophilus decoloratus*).

Si ces tiques multispécifiques peuvent par

	Zone sahélienne 250-500 mm	Zone soudanienne nord 500-1000 mm	Zone soudanienne sud 1000-1250 mm	Zone des savanes guinéennes 1250 mm-forêt
O. savignyi	++			
H. dromedarii	++			
H. impeltatum	+++	+		
H. rufipes	++	+++	+	
H. impressum	.	+	.	
H. truncatum	+	+++	++	
A. variegatum		++	+++	+++
B. decoloratus		++	+++	+++
B. annulatus			+	++
Rh. evertsi		+		
Rh. sanguineus	.	++	++	+++
Rh. simus simus		+	+	
Rh. s. senegalensis			++	+++
Rh. ziemanni				+
H. aciculifer			.	.

définition s'attaquer aux hôtes les plus variés, il convient de noter que les adultes se gorgent plutôt sur les ongulés, carnivores, etc, tandis que les stades immatures se fixent plutôt sur les oiseaux et les petits mammifères (rongeurs, insectivores, etc...) sauf bien entendu les *Boophilus* qui effectuent tous leurs stades sur un même hôte (ongulé).

Si on veut établir une liste des tiques dominantes sur le bétail dans chacune des zones climatiques, par ordre de fréquence, nous avons le tableau ci-avant (les croix indiquent l'abondance relative).

(Laboratoire Central de l'Elevage, Dakar, Directeur : P.Mornet).

IV. — BIBLIOGRAPHIE

Nous citons seulement les références concernant la répartition géographique dans la région qui nous occupe. Pour une bibliographie plus complète se reporter à HOOGSTRAAL (1956).

ALCOCK (A.). — (1915) **Report of the Entomologist to the London School of Tropical Medicine**, 1914, *R.A.E.*, (B), **3** (9), 129.

ANDRÉ (M.) et LAMY (E.). — **Les acariens parasites des mollusques (notes complémentaires).** *J. Conchyliol.*, 1931, **75**, 322.

AUGIÉRAS (M.), DRAPER (W.-E.), GIERZYNSKY (E.), BESNARD (V.) et MONOD (Th.). — **D'Algérie au Sénégal: Mission Augiéras-Draper,** 1927-1928. Soc. Edit. géogr. mar. col., Paris, 1931, 295 p. in 4°. (Atlas de 9 cartes, ibidem, 1930).

BACELAR (A.). — **Notas acerca dos Aracnideos do Ultramar Português.** *Coloq. Jta Invest. colon.*, Lisboa, 1950, **17**, 1-24.

BEAL (W.-P.-B.). — (1920) **Report on Live stock Industries of the Northern Territories, Gold-Coast,** 97 p. *R.A.E.* (B), 1921, **9** (6), 100-1 ; *Trop. Vet. Bull.*, 1921, **9** (1), 36-50.

BEQUAERT (J.-C.). — **Medical and Economic Entomology. The African Republic of Liberia and the Belgian Congo.** *Contr. Dep. Trop. Med. Harvard Inst. Trop. Biol. Med.*, 1930, **2** (5), 797-1001.

BLANC (G.), GOIRAN (E.) et BALTAZARD (M.). — **Observation de deux cas de fièvre boutonneuse à Conakry (Guinée Française) et découverte chez les rhipicéphales de la région du chalcidien *Hunterellus hookeri*.** *Arch. Inst. Pasteur Maroc*, 1937, **1** (4), 667-76.

BLANC (G.), GOIRAN (E.) et BALTAZARD (M.). — Idem. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1938, **31** (1), 23-8.

BODENHEIMER (F.-S.). — **Ecological Studies on Some Ticks.** *Parasit.*, 1934, **26** (4), 489-95.

BOUET (G.). — **Spirillose des poules au Soudan français.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1909, **2** (6), 288-91.

BRUMPT (E.). — **Sur une nouvelle spirochétose des poules du Sénégal produite par *Spirocheta neveuxi* n. sp.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1909, **2** (6), 285-8.

BRUMPT (E.). — **Distribution géographique et rôle en pathologie humaine de l'Ornithodoros savignyi.** *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1936, **14** (6), 640-6.

BUCK (G.). — **Note sur les tiques des animaux domestiques de Madagascar.** *Commun. Soc. Sci. méd. Madagascar*, février 1948, 2 p.

CAMPANA-ROUGET (Y.). — (1954) **Mue et croissance chez les *Ixodoidea*.** *Bull. Mém. Ecole prép. Méd. Pharm. Dakar*, 1952-1953, **1**, 213-39.

COLAS-BELCOUR (J.). — **Contribution à l'étude de *Rhipicephalus (Pterygodes) fulvus* Neumann et de sa biologie.** *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 1932, **20**, (4), 430-3.

COLAS-BELCOUR (J.) et JACQUEMIN (P.). — **Détermination des *Ixodidæ* recueillis par la mission.** *Institut de Recherches Sahariennes de l'Université d'Alger*. Mission scientifique au Tassili des Ajjer (1949). I. Recherches zoologiques et médicales, 1953, p. 3-4 (tiré à part).

COLAS-BELCOUR (J.) et RAGEAU (J.). — **Tiques de Tunisie : Ixodidés.** *Arch. Inst. Pasteur Maroc*, 1951, **4** (4), 360-7.

CORSON (J.-F.). — (1916) **Entomological and other Specimens Collected in the Northern Territories, chiefly in the Districts of Wa and Lorha.** *Rep. Accra Lab.*, 1915, 30-5.

CORSON (J.-F.) et INGRAM (A.). — (1923) *Rep. med. Dep. Gold-Coast*, 1922-1923, pp. 28-9, 65-7 *(in* LEESON, 1953).

DELPY (L.-P.). — **Révision par des voies expérimentales du genre *Hyalomma* Koch, 1844.** *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1949 a, **24** (1-2), 97-109.

DELPY (L.-P.). — **Essai critique de synonymie du genre *Hyalomma* Koch, 1844 depuis Linné, 1758.** *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1949 b, **24** (5-6), 464-94.

DELPY (L.-P.) et GOUCHEY (S.-H.). — **Biologie de *Hyalomma dromedarii* (Koch, 1844).** *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1937, **15** (6), 487-99.

DERBAL (Z.) et BALIS (J.). — **Etude comparée de différents traitements contre les tiques des bovins.** *Bull. Serv. Elev. A.O.F.*, 1950, **3** (2-4), 7-13.

DIAS (J.-A. Travassos Santos). — **Sobre duas entidades do género *Haemaphysalis* C. L. Koch, 1844.** *Mem. Estud. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, 1956, **242**, 1-9.

DÖNITZ (W.). — **Die Zecken des Rindes als Krankheitenubertrager.** *Sitzungsberichte Gesell. Naturf. Freunde Berlin*, 1905, **4**, 105-34.

FELDMAN-MUHSAM (B.). — **Revision of the Genus *Hyalomma*.. I. Description of Koch's Types.** *Bull. Res. Counc. Israel*, 1954, **4** (2), 150-70.

FIASSON (R.). — **Contribution à l'étude des arthropodes vulnérants du Moyen-Congo.** *Rev. Sci. méd. Afr. franç. libre*, 1943, **2** (2), 125-51.

FOLEY (H.). — **Sur divers arthropodes piqueurs observés au cours de la mission du Hoggar.** *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord*, 1929, **20** (2), 47-57.

FOLEY (H.). — **Mœurs et Médecine des Touareg de l'Ahaggar.** *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, 1930, **8** (2), 167-287. (Chapitre III. Histoire naturelle, 253-67).

FULTON (A.). — (1929) *Ann. Rep. Vet. Dept. for the Financial Year* 1929-1930. Appendix I. (Gold-Coast Colony). Govt. Print. Office, Accra, 38-41.

GAMBLES (R.-M.). — (1951) *Rep. vet. Dept. Nigeria* 1950-1951, pp. 39 et 57 *(in* HOOGSTRAAL, 1956).

GARIBALDI (M.). — **Distribuzione geographica degli Ixodidi nelle nostre colonie dell'Africa settentrionale.** *Arch. ital. Sci. med. colon.*, 1935, **16** (9), 664-71.

GIRARD (H.) et ROUSSELOT (R.). — **La rickettsiose bovine à *Rickettsia bovis* au Soudan Français.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1945, **38** (3-4), 64-77.

GIROUD (P.), COLAS-BELCOUR (J.), PFISTER (R.) et MOREL (P.-C.). — ***Amblyomma*, *Hyalomma*, *Boophilus*, *Rhipicephalus* d'Afrique sont porteurs d'éléments rickettsiens et néorickettsiens et quelquefois des deux types d'agents.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1957, **50** (4), 529-32.

HOOGSTRAAL (H.). — **Noteworthy African Tick Records in the British Museum (Natural History) Collections.** *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 1954, **56** (6), 273-9.

HOOGSTRAL (H.). — **African Ixodoidea** (1956), Vol. 1. **Ticks of the Sudan.** *Research Report NM* 005 050. 29.07, U.S. Govt. Printing Office. 1956-0-390 800, 1101 pp., 372 fig.

JOYEUX (Ch.). — **Sur quelques arthropodes récoltés en Haute Guinée française.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1915, **8** (9), 656-9.

KASSOUM KONE. — **Accidents mortels chez les zébus causés par des piqûres d'ornithodores.** *Bull. Serv. Elev. Indust. anim. A.O.F.*, 1949, **2** (1), 25-6.

KRATZ (W.). — **Die Zeckengattung *Hyalomma* Koch.** *Zeitschr. Parasitenk.*, 1940, **11** (4), 510-62.

LEESON (H.-S.). — **The Recorded Distribution of the Tick *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille).** *Bull. Ent. Res.*, 1951, **42** (1), 123-4.

LEESON (H.-S.). — **The Recorded Distribution of *Ornithodoros moubata* (Murray) (Acarina).** *Bull. Ent. Res.*, 1952, **43** (2), 407-11.

LEESON (H.-S.). — **Some Notes on the Recorded Distribution of Old World Species of *Ornithodoros* (Acarina).** *Bull. Ent. Res.*, 1953, **44** (3), 517-26.

LEESON (H.-S.). — **Further Notes on the Geographical Distribution of Old World Species of Ornithodoros (Acarina).** *Bull. Ent. Res.*, 1956, **46** (4), 747-8.

LLOVEROL (H.), PHILIPPE (J.) et ADJOVI (P.). — **Existence de piroplasmoses du porc en Guinée française.** *Bull. Serv. Zoot. A.O.F.*, 1942, **5**, 206-9.

MACFIE (J.-W.-S.). — **Notes on the Insects Collected at Accra during the Year.** *Rep. Accra Lab.*, 1915, 76-9.

METTAM (R.-W.-M.). — (1940) **Annual Report of the Veterinary Pathologist.** *Rep. vet. Dept. Nigeria*, 1938, 20-31 (*in* HOOGSTRAAL,, 1956).

METTAM (R.-W.-M.). — (1943) *Idem.*, 1941, 7-10.

METTAM (R.-W.-M.). — (1947) *Idem.*, 1945, 12-20.

METTAM (R.-W.-M.). — (1948) *Idem.*, 1947, 15-24.

METTAM (R.-W.-M.). — (1950) *Idem.*, 1948, 58-79.

METTAM (R.-W.-M.). — (1951) *Idem.*, 1949-50, 32-36.

MINNING (W.). — **Beitrage zur Systematik und Morphologie der Zeckengattung *Boophilus* Curtice.** *Zeitschr. Parasitenk.*, 1934, **7** (1), 1-43.

MINNING (W.). — (1935) **Zur Kenntnis des Genus *Boophilus* Curtice. I.** *Zeitschr. Parasitenk.*, 1935, **7** (6), 719-21.

MINNING (W.). — **Zur Kenntnis des Genus *Boophilus* Curtice. II.** *Zeitschr. Parasitenk.*, 1936, **8** (3), 365-70.

MOODY (W.-J.). — **Report on the Veterinary Department for the Year 1921.** (Government of the Gold-Coast). Govt. Print. Office, 1922, Accra, 1-18 .

MOREL (P.-C.). — **Tiques d'animaux sauvages.** *Mém. I.F.A.N.*, 1956, **48, Le parc national du Niokolo-Koba (Sénégal),** (1), 229-32.

NEUMANN (L.-G.). — **Révision de la famille des Ixodidés. IVe mémoire.** *Mem. Soc. Zool. France*, 1901, **14** (2-3), 249-372.

NEUMANN (L.-G.). — **Notes sur les Ixodidés, VII.** *Notes Leyden Mus.*, 1908, **30** (1), 73-91.

NEUMANN (L.-G.). — **Ixodidae.** *Tierreich*, 1911, **26,** 1-169, Berlin.

NEUMANN (L.-G.). — **Un nouveau sous-genre et deux nouvelles espèces d'Ixodidés.** *Bull. Soc. ent. France*, 1913, **38** (5), 147.

NUTTALL (G.-H.-F.). — **Acarina *(Ixodidæ), in*: Parasitologia Mauritanica. Matériaux pour la faune parasitologique en Mauritanie.** *Bull. com. A.O.F.*, 1925, **8** (1), 100-1.

NUTTAL (G.-H.-F.) et WARBURTON (C.). — **Ixodidae. II. The Genus *Ixodes*.** *Cambridge Univ. Press*, 1911, 105-348.

NUTTAL (G.-H.-F.) et WARBURTON (C.). — **Ixodidae. III. The Genus *Haemaphysalis*.** *Cambridge Univ. Press*, 1915, 349-550.

PARROT (L.). — **Un ornithodore nouveau du Sahara algérien, *Ornithodoros foleyi* n. sp.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1928, **21** (7), 520-4.

RAGEAU (J.). — **Ixodidés du Cameroun.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1951, **44** (7-8), 441-6.

RAGEAU (J.). — **Note complémentaire sur les Ixodidae du Cameroun.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1953, **46** (6), 1090-8.

ROBINSON (L.-E.). — **Ixodidae. IV. The genus *Amblyomma*.** *Cambridge Univ. Press*, 1926, 1-302.

ROUSSELOT (R.). — ***Hyalomma brumpti* Delpy, 1946. Description de la larve et de la nymphe. Biologie.** *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1948, **23** (1-2), 31-4.

ROUSSELOT (R.). — **Ixodes de l'Afrique Noire.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1951, **44** (5-6), 307-9.

ROUSSELOT (R.). — **Notes de parasitologie tropicale. II. Ixodes.** Paris, Vigot Editeur, 1953, 1-135.

SCHULZE (P.) et SCHLOTTKE (E.). — **Bestimmungstabellen für das Zeckengenus *Hyalomma* Koch, s. str.** *Sitzungsber. Gesell. Naturf. Rostock*, 1930, ser. 3, **2,** 32-46.

SIMPSON (J.-J.). — **Entomological Research in British West Africa. I. Gambia.** *Bull. Ent. Res.*, 1911, **2** (2), 187-239.

SIMPSON (J.-J.). — **Entomological Research in British West Africa. II. Northern Nigeria.** *Bull. Ent. Res.*, 1912 a, **2** (4), 301-56.

SIMPSON (J.-J.). — **Entomological Research in British West Africa. III. Southern Nigeria.** *Bull. Ent. Res.*, 1912 b, **3** (2), 137-93.

SIMPSON (J.-J.). — **Entomological Research in British West Africa. IV. Sierra Leone.** *Bull. Ent. Res.*, 1913, **4** (3), 151-90.

SIMPSON (J.-J.). — **Entomological Research in British West Africa. V. Gold-Coast.** *Bull. Ent. Res.*, 1914, **5** (1), 1-36.

SIMPSON (J.-J.). — **Bionomics of Tsetse and other Parasitological. Notes in the Gold-Coast.** *Bull. Ent. Res.*, 1918, **8** (3-4), 193-214.

STEWART (J.-L.). — **Report on the Department of Animal Health for the Year 1932-1933 (Gold-Coast Colony).** Govt. Print. Office, Accra, 1933, 11-8.

STEWART (J.-L.). — **Report on the Department of Animal Health for the Year 1933-1934 (Gold-Coast Colony).** Govt. Print. Office, Accra, 1934, 11-9

STEWART (J.-L.). — **Report on the Department of Animal Health for the Year 1934-1935 (Gold-Coast Colony).** Govt. Print. Office, Accra, 1935, 12-22

STEWART (J.-L.). — **Report on the Department of Animal Health for the Year 1935-1936 (Gold-Coast Colony).** Govt Print. Office, Accra, 1936, 9-17.

STEWART (J.-L.). — **Report on the Department of Animal Health for the Year 1936-1937 (Gold-Coast Colony).** Govt. Print. Office, Accra, 1937, 12-21.

TENDEIRO (J.). — **Ixodideos da Guiné Portuguesa : *Rhipicephalus simus* Koch, 1844 e *Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806.** *Bol. cult. Guiné portug.*, 1946, **1** (3), 397-423.

TENDEIRO (J.). — **Ixodideos da Guiné Portuguesa : *Subfamilia Amblyomminæ* Neveu-Lemaire, 1938.** *Bol. cult. Guiné portug.*, 1947, **2** (7), 617-709.

TENDEIRO (J.). — **Subsidios para o conhecimento da fauna parasitologica da Guiné.** *Bol. cult. Guiné portug.*, 1948, **3** (11), 639-738.

TENDEIRO (J.). — **Ixodideos da Guiné Portuguesa : *Hyalomma savignyi* Gervais, 1844.** *Bol. cult. Guiné portug.*, 1949, **4** (14), 319-34.

TENDEIRO (J.). — **Ixodideos da Guiné Portuguesa : Novos dados acerca da subfamilia *Amblyomminæ*.** *Bol. cult. Guiné portug.*, 1951 a, **6** (23), 682-90.

TENDEIRO (J.). — **Ixodideos da Guiné Portuguesa : Nota sobre duas carraças do género *Rhipicephalus*.** *Bol. cult. Guiné portug.*, 1951 b, **6** (24), 909-28.

Tendeiro (J.). — **Ixodideos da Guiné Portuguesa : Chaves para a identificacâo das carraças guineenses.** *An. Inst. Med. trop., Lisboa,* 1952 a, **9** (1), 195-263.

Tendeiro (J.). — **Febre Q.** *Mem. Cent. Estud. Guiné portug.,* 1952 b, **16,** 340 pp., Bissau.

Tendeiro (J.). — **Alguns ectoparasitas recolhidos nos Bijagos.** Garcia de Orta. *Rev. Jta Miss. geogr., Lisboa,* 1953, **1** (2), 263-67.

Tendeiro (J.). — **Nota sobre um pupipara e um Ixodideo do Cabo verde, *Hippobosca maculata* Leach, 1817, e *Amblyomma variegatum* Fabricius, 1794.** *Rev. Jta Miss. geogr., Lisboa,* 1954, **2** (2), 199-203.

Tendeiro (J.). — **Sobre alguns Ixodideos dos géneros *Hyalomma* C.L. Koch, 1844 e *Aponomma* Neumann, 1899.** *Bol. cult. Guiné portug.,* 1955, **10** (39), 319-461.

Theiler (G.). — **Ticks in the South African Zoological Survey Collection. IV. Three African Haemaphysalids Parasitic on Domestic Stock.** *Onderst. J. vet. Sci.,* 1945, **20** (2), 197-207.

Theiler (G.). — **Little Known African Rhipicephalids.** *Onderst. J. vet. Sci.,* 1947, **21** (2), 253-300.

Theiler (G.). — **Zoological Survey of the Union of South Africa Tick Survey. II. Distribution of *Boophilus (Palpoboophilus) decoloratus*, the Blue Tick.** *Onderst. J. vet. Sci.,* 1949, **22** (2), 255-68.

Theiler (G.). — **Zoological Survey of the Union of South Africa Tick Survey. V. Distribution of *Rhipicephalus evertsi*, the Red Tick.** *Onderst. J. vet. Sci.,* 1950, **24** (1-2), 33-6.

Theiler (G.). — **Zoological Survey of the Union of South Africa Tick Survey. IX. Distribution of the Three South African *Hyalomma* or Bontpoots.** *Onderst. J. vet. Sci.,* 1956, **27** (2), 239-69.

Theiler (G.) et Robinson (B.-N.). — **Zoological Survey of the Union of South Africa Tick Survey. VII. Distribution of *Haemaphylasis leachi*, the Yellow Dog Tick.** *Onderst. J. vet. Sci.,* 1953 a, **26** (1), 83-92.

Theiler (G.) et Robinson (B.-N.). — **Ticks in the South African Zoological Survey Collection. VII. Six Lesser Know Rhipicephalids.** *Onderst. J. vet. Sci.,* 1953 b, **26** (1), 93-136.

Theiler (G.), Robinson (B.-N.), Walker (J.-B.) et Wiley (A.-J.). — **Ticks in the South African Zoological Survey Collection. VIII. Two East African Ticks.** *Onderst. J. vet. Sci.,* 1956, **27** (1), 83-9.

Tonelli-Rondelli (M.). — ***Ornithodoros franchinii* n. sp., un nuovo argasidae della Tripolitania.** *Boll. Zool.,* 1930, **1** (3), 113-5.

Tonelli-Rondelli (M.). — **Missione scientifica del Professore E. Zavattari nel Fezzan (1931).** *Boll. Soc. ent. ital.,* 1932 a, **64** (6), 106-8.

Tonelli-Rondelli (M.). — ***Hyalomma nuovi* delle colonie italiane.** *Atti Soc. ital. Sci. nat.,* 1932 b, **71** (2), 119-25.

Tonelli-Rondelli (M.). — **Presenza di *Ornithodoros savignyi* (Audouin) in Tripolitania.** *Arch. ital. Sci. med. colon.,* 1932 c, **13** (2), 117.

Tonelli-Rondelli (M.). — **Ixodoidea del Fezzan e della Somalia italiana raccolti dal Prof. E. Zavattari e dal Prof. C. Tedeschi.** *Atti Soc. ital. Sci. nat.,* 1935, **74** (3), 239-52.

Unsworth (K.). — **The Ixodid Parasites of Cattle in Nigeria, with Particular Reference to the Northern Territories.** *Ann. Trop. Med. Parasit.,* 1952, **46** (4), 331-6.

Villiers (A.). — **Note sur quelques Ixodidae et Gamasidae parasites des vertébrés rencontrés en Afrique occidentale française.** *Bull. Inst. franç. Afr. noire,* 1955, **174** (2), 444-54.

Walker (J.). — ***Rhipicephalus pravus* Dönitz, 1910.** *Parasit.,* 1956, **46** (3-4), 243-60.

Warburton (C.) et Nuttall (G.-H.-F.). — **On New Species of Ixodidae with Notes on Abnormalities Observed in Ticks.** *Parasit.,* 1909, **2** (1-2), 57-76.

Yorke (W.) et Blacklock (B.). — **Notes on Certain Animal Parasites on Domestic Stock in Sierra-Leone.** *Ann. Trop. Med. Parasit.,* 1915, **9** (3), 413-20.

Ziemann (H.). — **Beitrag zur Verbreitung der Blutsaugenden Tiere in West-Africa.** *Arch. Schiffs. Tropenhyg.,* 1905, **9** (3), 114-9.

Zumpt (F.). — **Vorstudie zu einer Revision der Gattung *Rhipicephalus* Koch. V. Zur Kenntnis afrikanischer *Rhipicephalus* Arten.** *Zeitschr. Parasitenk.,* 1942 a, **12** (4), 479-500.

Zumpt (F.). — **Vorstudie zu einer Revision der Gattung *Rhipicephalus* Koch. VI. *Rhipicephalus appendiculatus* Neum. und verwandte Arten.** *Zeitschr. Parasitenk.,* 1942 b, **12** (5), 538-51.

Zumpt (F.). — **Vorstudie zu einer Revision der Gattung *Rhipicephalus* Koch. VII. *Rhipicephalus simus* Koch und verwandte Arten.** *Zeitschr. Parasitenk.,* 1943 a, **13** (1), 1-24.

Zumpt (F.). — **Vorstudie zu einer Revision der Gattung *Rhipicephalus* Koch. VIII. *Rhipicephalus aurantiacus* Neum. und verwandte Arten.** *Zeitschr. Parasitenk.,* 1943 b, **13** (1), 102-17.

Zumpt (F.). — **Preliminary Study to a Revision of the Genus *Rhipicephalus* Koch.** *Doc. Moçambique,* 1950, **60,** 57-125.

SUMMARY

The Ticks in Domestic Animals in French West Africa

The author presents the results of surveys carried out during the last two years in French West Africa, on the geographical distribution of ticks. He states that this information is not yet complete. In the Order *Ixodidae* the genera *Amblyomma*, *Boophilus*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Rhipicephalus*, *Ixodes*, and in the Order *Argasidae*, the genera *Argas* and *Ornithodoros* are covered. Wherever possible he gives details on the larval stages, biology, the requirements in humidity, the distribution and hosts.

He has studied the distribution of ticks according to their climatic requirements as he considers that these are different for genera, species, sub-species, and probably even strains.

RESUMEN

Las garrapatas de los animales doméstico del Africa Occidental Francesa

El autor presenta el resultado de los trabajos efectuados durante dos años en A.O.F. con el fin de conocer la repartición geográfica de las diversas especies de garrapatas. Precisa además que éstas informaciones deben ser completadas aún. Cita entre los *Ixodidae*, los géneros *Amblyomma*, *Boophilus*, *Haemaphysalis*, *Hyaloma*, *Rhipicephalus*, *Ixodes* y entre los *Argasidae*, los géneros *Argas* y *Ornithodoros*. Cada vez que le es posible da precisiones sobre los estados larvarios, la biología, la higrofilia, la distribución y sus húespedes.

Estudia enfin la repartición de las garrapatas en función de las zonas climáticas que regún é lo estima, aislan géneros, especies, sub-especies y probablemente.

L'amélioration du zébu malgache

Création d'une race à viande par métissage

par A. LALANNE †, G. METZGER et J.-L. HAMON

SITUATION ACTUELLE DE L'ELEVAGE

Madagascar, l'Ile du zébu, a vu son effectif de bovins passer de 10 à 12 millions de têtes au début du siècle à 8 millions en 1921, puis à 6 millions en 1953. Dans le même temps, mais principalement au cours de la dernière décade, on a noté dans les abattoirs et usines de conserves une réduction importante du format des animaux abattus, consécutive à une diminution des poids vifs, de l'ordre de 10 à 15 p. 100.

Pendant cette période, les statistiques d'abattage donnent les indications suivantes :

1915	346.862
1920	523.769
1925	554.000
1930	461.105
1935	374.243
1940	353.351
1945	389.019
1950	288.266
1955	261.656

En tenant compte du fait qu'entre 1920 et 1930 de nombreux animaux ont été sacrifiés pour la seule valeur des cuirs et que les besoins pour la boucherie ont dû être sensiblement de la même importance que dans les périodes immédiatement antérieure et postérieure (350.000 têtes), on constate une diminution des abattages de l'ordre de 80.000 têtes, soit environ 25 p. 100, en liaison étroite avec la diminution du cheptel, car dans le même temps on constatait un accroissement considérable de la population qui est passée de 3.255.000 habitants en 1920 à près de 5 millions en 1957, l'augmentation au cours de ces dernières années étant régulière et de l'ordre de 100.000 unités par an, en moyenne.

Compte tenu de ces divers éléments, on peut conclure que la quantité de viande produite n'atteint plus que 60 p. 100 du tonnage d'avant la guerre 39/45 et que la consommation moyenne par tête d'habitant a diminué dans des proportions importantes.

Une des fâcheuses conséquences de cet état de choses est la fermeture de la principale usine de conserves de viande, la Compagnie Générale Frigorifique, l'une des mieux situées du Territoire. Installée dès 1911 à Boanamary, dans l'estuaire de la Betsiboka, près de Majunga, en bordure d'une très importante région d'élevage, elle a été contrainte de fermer ses portes en 1955, après avoir traité annuellement, pendant 44 ans, près de 50 p. 100 du cheptel abattu dans l'ensemble des usines et un total de 1.275.000 bœufs. Une autre conséquence doit être également signalée, en raison de son incidence sur l'économie de la Grande Ile : le zébu, qui fournissait encore 30,99 p. 100 du montant des exportations en 1948 (1), ne comptait plus que pour 4,81 p. 100 en 1956.

De nombreuses raisons ont été invoquées pour expliquer la crise grave que traverse l'élevage malgache. Parmi les plus importantes il faut citer :

— les vols de bœufs, si nombreux dans tout le Territoire qu'ils découragent les éleveurs et compromettent l'avenir du troupeau. C'est une véritable plaie, spécifique à Madagascar et dont seule la disparition ramènera la confiance chez les éleveurs. Dans ce but un projet de loi modifiant l'article 388 du Code pénal et tendant à renforcer la répression en cette matière est actuellement examiné par les assemblées métropolitaines ;

— l'extension des cultures, commandée par une démographie toujours croissante et l'aménagement en rizières, par les cultivateurs, d'une grande quantité de pâturages de bas-fonds, où le bétail trouvait autrefois sa subsistance pendant la saison sèche. Refoulés sur les collines et les pentes qui leur assurent une nourriture suffisante pendant la saison des pluies seulement, les animaux sont sous-alimentés pendant la

saison sèche et leur rendement s'en trouve diminué ;

— l'incompatibilité qui existe un peu partout entre le mode d'élevage actuel, exclusivement extensif et la nécessité d'accroître les cultures vivrières pour faire face aux besoins d'une population en plein développement. L'équilibre ne pourra être trouvé que dans une étroite association de l'élevage et de l'agriculture, l'élevage extensif cédant progressivement le pas à un élevage semi-intensif d'abord, puis intensif, l'animal apportant à l'homme non seulement le lait et la viande mais encore du travail et du fumier qui contribueront à l'amélioration du rendement d'une agriculture intensive en pleine expansion ;

— le développement et l'extension des cultures industrielles (tabac, sucre notamment) qui ont privé le bétail des meilleurs pâturages de saison sèche (rives du Kamoro, dans la province de Majunga, où se trouvaient jadis les pâturages renommés de la Reine ; régions basses du delta de la Mahavavy, dans la province de Diego-Suarez, occupés par une Société sucrière, la Sosumav, etc.).

— La désaffection d'une partie de la population vis-à-vis de l'élevage extensif traditionnel, la dégradation et la déchéance de l'autorité patriarcale des anciens chefs de famille et des notables de villages, qui se traduisent par la disparition des grands troupeaux, autrefois signe d'importance sociale, gloire et orgueil de leurs propriétaires. Si les troupeaux de quelques centaines de têtes sont encore relativement nombreux, encore qu'aucune statistique valable ne permette d'en connaître leur nombre, même approximativement, par contre ceux de 500 à 1.000 têtes et plus sont aujourd'hui l'exception.

— La fiscalité. Si la majeure partie des éleveurs n'est soumise qu'à l'impôt sur le bétail, par contre les propriétaires de grands troupeaux acquittent deux impôts supplémentaires : l'impôt sur les bénéfices divers (IBD) et l'impôt général sur le revenu (IGR), très critiqués et très impopulaires, que d'aucuns rendent responsables de la disparition des grands troupeaux et du partage de ceux qui restent entre différents membres d'une même famille.

— Enfin les cours, relativement bas, du bétail sur pied, qui n'ont pratiquement pas varié depuis plusieurs années, alors que tous les autres produits agricoles ont bénéficié de hausses successives. Encore aujourd'hui, les prix offerts aux éleveurs oscillent, suivant les régions, entre 15 et 25 fr (CFA) le kg, soit 5 à 8.000 fr pour un bœuf de boucherie moyen, ce qui témoigne d'une médiocre rentabilité de cet élevage.

Et si malgré toutes ces causes défavorables, les zébus sont encore si nombreux à Madagascar, c'est qu'ils jouent un rôle éminent dans la vie sociale et familiale des autochtones, toute manifestation de quelque importance s'accompagnant du sacrifice d'un zébu. Il n'est pas un malgache qui se désintéresse du bœuf et chacun, sauf les habitants des grandes villes peut-être, est propriétaire d'une ou plusieurs têtes. On peut même dire qu'il y a presque autant de propriétaires que d'habitants. Ce sont là des constatations réconfortantes, qui permettent d'espérer que la situation actuelle pourra être redressée et que Madagascar se classera un jour parmi les pays grands producteurs de viande.

AMÉLIORATION DU ZÉBU MALGACHE

Pour les raisons qui précèdent, on ne doit pas chercher la solution, ainsi qu'il avait été envisagé il y a quelques années, dans l'accroissement du nombre des zébus, l'idéal étant, à l'époque, de retrouver les 12 millions de têtes d'antan, susceptibles de vivre, toujours suivant le mode extensif, sur les quelque 37 millions d'hectares de pâturages que possède la Grande Ile. Il est, au contraire, beaucoup plus raisonnable de rechercher, dans l'immédiat, l'amélioration des unités de production, qui a beaucoup plus d'importance que le développement numérique du cheptel, plus onéreux en rations d'entretien : il est en effet préférable de produire 100 bœufs pesant 400 kg à 4 ans avec un rendement de 52 p. 100 que d'en produire 150 atteignant à 7 ou 8 ans seulement le poids de 350 kg avec un rendement de 48 p. 100. Mais poser le problème de l'amélioration qualitative du zébu, c'est soulever celui d'une alimentation rationnelle tout au long de l'année et plus spécialement pendant la mauvaise saison, c'est-à-dire pendant la saison sèche, dont la durée est de 3 à 6 mois, suivant les régions. C'est là un problème essentiel, qui sort du cadre de cet exposé, mais qui est supposé résolu, aucune amélioration ne pouvant être escomptée si une nourriture suffisante n'est pas régulièrement assurée toute l'année aux unités de production.

Le zébu malgache, d'une grande rusticité et d'une bonne qualité de chair, pèche par sa conformation, son poids et son défaut de précocité.


TERRITOIRE DE MADAGASCAR
REPARTITION DU CHEPTEL BOVIN
(Un point représente 2.000 têtes)
0
50
100
150
Limite de Province
Limite de District

1. *(Cliché A. Lalanne.)* — Troupeau zébu sur le plateau calcaire entre Ejeda et Vohitany (district d'Ampanihy). Un des taureaux de reproduction.

2. *(Cliché A. Lalanne).* — Troupeau zébu consommant de la paille, après le battage du riz (Zone des plateaux, district de Soavinandriana).



3. *(Cliché A. Lalanne.)* — Troupeau zébu au pâturage, près de Kianjasoa (district de Tsiroanomandidy).

Les poids suivants ont été enregistrés au Centre de Recherches Zootechniques de Kianjasoa :

	Mâles kg	Femelles kg
— 1 an	180	160
— 2 ans	260	245
— 3 ans	325	300
— 4 ans	385	350
— 5 ans	435	
— 6 ans	500	
— adultes	550	450 (stériles)

Les derniers poids sont ceux d'animaux exceptionnels et fin gras, enregistrés en fin de la saison des pluies, en mai. Quant à l'ensemble du cheptel malgache, les poids atteints sont nettement inférieurs. En 1923, Tissie et Rakoto (2) mentionnaient pour des bœufs adultes présentés sur les marchés :

	kg
Type sakalava de l'Ouest	450
— des plateaux	400
— de la Côte Est (Vohemar)	300 à 350

Les poids des deux premiers types ne sont qu'exceptionnellement atteints actuellement. En 1955 les poids moyens des animaux abattus dans les usines furent :

Usine de Tananarive (Soanierana)	303,300 pour la cheville 295,150 pour la fabrication armée
Usine de Diego-Suarez (Antongombato)	329
Usine de Majunga (Boanamary)	333,400

Il faut remarquer que, sauf pour l'usine de Diego-Suarez, où le bétail est entretenu plusieurs semaines avant l'abattage sur des pâturages situés à proximité de l'établissement, il convient de majorer ces poids de 30 kg en moyenne, correspondant à la perte pendant le trajet entre les pâturages ou les marchés et l'usine.

Pendant cette même campagne, l'âge moyen des animaux fut élevé ; les pourcentages furent les suivants :

Usine de Tananarive :

3 ans	0,34 p. 100
4 ans	13,94 —
5 ans	34,10 —
6 ans et au-dessus	51,62 —

Usine de Diego-Suarez :

5 ans	2,03 p. 100
6 ans et au-dessus	97,97 —

Usine de Majunga :

4 ans	2,40 p. 100
5 ans	43,13 —
6 ans et au-dessus	54,47 —

Il apparaît donc qu'une réaction vigoureuse s'impose et qu'en dehors de quelques régions déshéritées du Territoire où seul le zébu malgache est susceptible de tirer le meilleur parti des maigres pâturages de saison sèche, il convient d'intervenir d'emblée sur la productivité individuelle des animaux dont l'amélioration sera recherchée, partout où cela sera possible, par croisement plutôt que par sélection, en raison des longs délais qu'exige cette dernière méthode et du peu d'intérêt que lui accordent les Malgaches, sinon pour reproduire certaines particularités de la robe ou du cornage.

Rappel des essais antérieurs.

Il y a près d'un siècle déjà que les premières tentatives d'amélioration par croisement avec des taureaux de souche européenne ont été entreprises à Madagascar, en premier lieu par Jean Laborde qui introduisit dans l'Est immédiat de Tananarive, à partir de 1840, un nombre relativement important de reproducteurs appartenant aux races bordelaise, gasconne, garonnaise, bretonne et normande, lesquels ont donné naissance à la race dite « ombirana » ou « rana », aux aptitudes laitières nettement marquées et actuellement répandue dans toute la partie orientale des plateaux, du lac Alaotra à Ambositra, où on compte de 30 à 40.000 têtes.

Par la suite et plus spécialement entre 1923 et 1955, il a été importé des taureaux et vaches de races limousine, schwitz, normande, jerseyaise, friesland, shorthorn, afrikander et, en dernier lieu, brahman du Texas. Depuis la présence française, on estime que le nombre total de bovins importés en vue de l'amélioration de la race locale s'élève à 408 têtes (243 mâles et 165 femelles), dont 76 brahmans du Texas en 1955 et 1956 (46 mâles et 30 femelles).

Chose curieuse, alors qu'une race laitière est rapidement apparue en milieu autochtone, toutes les tentatives faites en vue de la production de viande n'ont pas réussi, jusqu'à présent, à marquer de façon sensible le cheptel malgache, les seuls résultats en la matière ayant été obtenus seulement dans les stations expérimentales. Toutefois, d'après l'accueil réservé par les éleveurs malgaches aux reproducteurs brahmans, qui ont l'avantage de posséder une belle bosse, il semble que malgré leurs cornes courtes et leurs longues oreilles qui les différencient nettement des zébus de race locale, ils participeront rapidement à l'amélioration du troupeau, les demandes d'intervention en milieu autochtone étant déjà très nombreuses.

Au Centre de Recherches Zootechniques de Kianjasoa, la race amélioratrice utilisée en premier lieu fut la race limousine.

Quatorze animaux (8 mâles et 6 femelles) furent importés de 1929 à 1935 ; le troupeau élevé en stabulation permanente, a produit 25 mâles et 20 femelles, dont la moitié succomba avant l'âge de cinq ans de babesiellose, tuberculose et streptothricose.

Les taureaux ont été utilisés pour des saillies en main sur des vaches zébu. L'effectif de métis limousin × zébu plafonna en 1940 à 550, dont 343 mâles et 207 femelles.

Dès la première génération, les produits issus de ce croisement se distinguent des animaux autochtones par leur précocité, surtout à partir du sevrage, comme l'indique le tableau I.

TABLEAU I

Poids moyen (Kg)	1 mois	2 mois	6 mois	1 an	18 mois	2 ans	2 ans et ½	3 ans
Zébu femelle	42	55	100	160	187	288	266	300
Limousin x zébu femelle	47,5	58	121	218	260	343	363	381
Zébu mâle	40	50	117	170	212	220	302	336
Limousin x zébu mâle	46	55	112	191	250	320	371	432

Un lot de castrés métis limousin × zébu, vendus en 1936, pesait 485 kg à l'âge de 4 ans.

Les défauts de conformation du zébu autochtone : rein court, croupe oblique, cuisse peu descendue, étaient corrigés sur les métis de première génération.

Cependant, les taureaux limousins se révèlèrent impropres à la saillie en liberté et la saillie en main occasionna un grand surcroît de travail et se révéla dangereuse, tant pour les animaux que pour les bouviers.

De plus, les métis limousin × zébu se sont montrés insuffisamment résistants à certaines endémies et en particulier à la streptothricose responsable, pendant les années difficiles de la dernière guerre, de 310 mortalités en 1943 et d'un nombre à peine inférieur en 1944, ramenant l'effectif à moins de 200 unités. Les maladies à hématozoaires : anaplasmose et babesiellose, sévissent de façon courante sur les métis limousin × zébu, malgré le passage régulier de ces animaux au bain détiqueur.

Dispersés en brousse, ces animaux disparaissent rapidement, sans laisser de traces visibles. Les 107 taurillons cédés au cours de l'année 1947 étaient tous morts en mars 1949.

Aussi dès 1945, fut-il décidé de tenter d'autres croisements avec des races bovines importées d'Afrique du Sud, vivant par conséquent sous des latitudes voisines. C'est ainsi que furent introduits des reproducteurs appartenant aux races : aberdeen-angus, afrikander, ayrshire, friesland, jersey et red-poll.

Seuls les taureaux afrikander ont laissé une descendance et ont pu être entretenus, ainsi que les métis, en élevage extensif, sur des parcours clôturés, exactement dans les mêmes conditions que les zébus malgaches.

Les poids moyens des métis afrikander × zébu sont indiqués dans le tableau II.

TABLEAU II – AFRIKANDER x ZEBU

	6 mois	1 an	18 mois	2 ans	30 mois	3 ans	Adul-tes
Mâle	150	200	257	302	360	407	530
Femelle	160	180	240	274	315	343	428

Le gain de poids et de précocité par rapport au bétail autochtone est du même ordre de grandeur que celui obtenu par le croisement limousin × zébu.

Les métis afrikander × zébu se sont révélés suffisamment rustiques mais la qualité de leur chair a donné lieu à quelques réserves, émanant surtout des représentants de l'industrie des viandes. Par ailleurs, ces animaux sont efflanqués, plats et leur cornage encombrant et dangereux n'a jamais plu aux éleveurs malgaches.

L'idée de corriger ces défauts par un apport de sang limousin et la recherche de la meilleure utilisation des vaches métis limousin × zébu de deuxième génération ont abouti à la création d'un métis afrikander × limousin × zébu, dit métis 3 races, à la naissance duquel le hasard n'est d'ailleurs pas tout à fait étranger, ainsi qu'on le verra plus loin.

Enfin, nous mentionnerons l'importation de reproducteurs brahmans en 1955 et 1956. L'étude de ce bétail et des métis obtenus par croisement avec la race locale s'effectue dans les centres de recherches zootechniques de Kianjasoa (parallèlement à celle de la race afrikander × limousin × zébu) et de Miadana/Majunga, ainsi que dans les centres pépinières de Bepeha (district de Betroka) et du Babaomby (district de Diego-Suarez).

Le croisement brahman × zébu malgache n'en est encore qu'à son début et si les premiers résultats semblent particulièrement prometteurs et font augurer d'un bel avenir pour ce métissage, il est encore prématuré de conclure.

BÉTAIL AFRIKANDER × LIMOUSIN × ZÉBU

En tout premier lieu, il faut signaler que les premiers animaux de cette formule sont nés en 1949 par hasard et sont la conséquence de quelques incursions de taureaux afrikander dans les troupeaux des génisses limousin × zébu de deuxième génération, mal isolés et où ils firent la loi durant leur bref séjour. C'est ainsi que quelques métis afrikander × limousin × zébu, nullement recherchés, apparurent dans les troupeaux, mais leur comportement fut tel que ce croisement fut systématiquement recherché par la suite et basé sur les considérations génétiques suivantes : demander à la race limousine d'apporter sa conformation et la qualité de sa chair ; à la race afrikander sa masse, sa haute capacité d'assimiler la cellulose et sa résistance aux circumfusa défavorables et au zébu malgache

4. *(Cliché A. Lalanne.)* — Troupeau limousin à Kianjasoa. La vache de droite a 8 ans et pèse 585 kg.

5. *(Cliché A. Lalanne.)* — Bœuf limousin × zébu 7 ans, 627 kg, du centre pépinière de reproducteurs d'Iboaka (troupeau de métis utilisés pour le travail et la production de fumier).

6. *(Cliché A. Lalanne.)* — Croisement d'absorption afrikander × zébu à Kianjasoa.

7. *(Cliché A. Lalanne.)* — Croisement afrikander × limousin × zébu à Kianjasoa. Production des « métis 3 races » avec un taureau limousin × zébu (n° 116) et des vaches afrikander × zébu.

8. *(Cliché A. Lalanne.)* — Croisement des « métis 3 races » entre eux à Kianjasoa. Taureau nº 613 (fils du taureau nº 116) dont la descendance subit actuellement l'épreuve du progeny-test.

9. *(Cliché A. Lalanne).* — Au centre de Kianjasoa, beau spécimen de génisse « métis 3 races », âgée de 3 ans.



10. *(Cliché A. Lalanne).* — Troupeau de taurillons à Kianjasoa, parmi lesquels on remarque quelques jeunes « métis 3 races » de belle venue.

sa parfaite adaptation au pays (en particulier aux sub-carences minérales) et aussi la qualité reconnue de sa chair.

Les formules théoriques d'obtention de ces animaux sont les suivantes :

Formule I.

Produits de mâle limousin (L) et de femelles zébu (Z) :

$$\frac{L}{2} + \frac{Z}{2} = R1.$$

Produits de mâle limousin (L) et de femelles R1 :

$$\frac{L}{2} + \left(\frac{L}{4} + \frac{Z}{4}\right) = R2.$$

Produits de mâle afrikander (AF) et de femelles R2 :

$$\frac{AF}{2} + \left(\frac{L}{4} + \frac{L}{8} + \frac{Z}{8}\right) = R3.$$

En considérant l'afrikander comme un zébu, la formule R3 se simplifie en : $\frac{5}{8}$ zébu, $\frac{3}{8}$ limousin.

Formule II.

Comme dans la formule I, la base est le croisement limousin × zébu, qui donne des produits de formule R1. Puis interviennent :
en premier lieu un taureau afrikander, en deuxième lieu un taureau limousin, en troisième lieu un taureau afrikander.

Produits de mâle afrikander (AF) et de femelles R1 :

$$\frac{AF}{2} + \left(\frac{L}{4} + \frac{Z}{4}\right) = R'2.$$

Produits de mâle limousin (L) et de femelles R'2 :

$$\frac{L}{2} + \left(\frac{AF}{4} + \frac{L}{8} + \frac{Z}{8}\right) = R'3.$$

Produits de mâle afrikander (AF) et de femelles R'3 :

$$\frac{AF}{2} + \left(\frac{L}{4} + \frac{AF}{8} + \frac{L}{16} + \frac{Z}{16}\right) = R'4.$$

En considérant l'afrikander comme un zébu,

la formule R'4 se simplifie en : $\frac{11}{16}$ zébu et $\frac{5}{16}$ limousin. Le R'4 est donc équivalent, à peu de choses près, au R3 de la formule I.

Formule III.

Ici la base n'est plus le croisement limousin × zébu, mais le croisement afrikander × zébu :

Produits de mâle afrikander (AF) et de femelles zébu (Z) :

$$\frac{AF}{2} + \frac{Z}{2} = R''1.$$

Produits de mâle afrikander (AF) et de femelles R''1 :

$$\frac{AF}{2} + \left(\frac{AF}{4} + \frac{Z}{4}\right) = R''2.$$

Produits de mâle R2 ($\frac{3}{4}$ limousin × zébu) et de femelles R''2 ($\frac{3}{4}$ afrikander × zébu) :

$$\left(\frac{L}{4} + \frac{L}{8} + \frac{Z}{8}\right) + \left(\frac{AF}{4} + \frac{AF}{8} + \frac{Z}{8}\right) = R''3$$

En considérant l'afrikander comme un zébu, la formule R''3 se simplifie en : $\frac{5}{8}$ zébu, $\frac{3}{8}$ limousin.

Comme le R'4, le R''3 est équivalent, à peu de choses près, au R3 de la formule I.

Les premiers animaux, nés du hasard, correspondent à la formule R3. Si l'on admet que l'afrikander est un zébu (ce qui n'est pas tout à fait exact), les proportions sont : $\frac{5}{8}$ de sang zébu, $\frac{3}{8}$ de sang taurin, soit exactement l'inverse de la race Santa Gertrudis obtenue au Texas, par croisement brahman × durham, qui avait partiellement inspiré les auteurs du croisement afrikander × limousin × zébu.

Les formules II et III aboutissent sensiblement au même résultat. On note toutefois un peu moins de sang limousin dans la formule II ($\frac{5}{16}$ au lieu de $\frac{3}{8}$) et la même quantité dans la formule III ($\frac{3}{8}$) mais avec davantage de sang zébu malgache ($\frac{2}{8}$ contre $\frac{1}{8}$).

Les métis ainsi obtenus ont été croisés entre eux et leurs produits se sont jusqu'à présent révélés au moins égaux aux métis afrikander × zébu.

Ces animaux sont eumétriques et médiolignes.

La tête est sèche, rectiligne, avec des arcades sourcilières saillantes. Le mufle et les mâchoires sont développés.

Le corps est compact, de bonne longueur, l'avant-train est massif, le dessus droit et large, la croupe légèrement oblique, la cuisse globuleuse plus descendue que celle du zébu.

Chez les animaux en bon état, la racine de la queue est noyée dans la masse musculaire de la croupe.

Une bosse peu développée se place en avant du garrot et se fond progressivement dans l'encolure, qui est courte.

Les membres sont forts, les articulations massives et sèches.

La robe dominante est rouge, plus claire que celle de l'afrikander ; on trouve également des animaux de robe froment, noire ou pie, dans les proportions suivantes, sur 341 animaux :

Robe	Mâles	Femelles	Total
Rouge	110	135	245
Pie-rouge	15	21	36
Noire	14	19	33
Froment	17	10	27

La peau est plus épaisse que celle du zébu malgache, de texture serrée et porte un poil fin, brillant et serré.

Le cornage est très développé et tient de ceux des races constitutives ; les cornes partent d'un chignon saillant et large et se développent perpendiculairement au plan sagittal de la tête ; elles se relèvent ensuite et peuvent se diriger en avant ou en arrière.

Leur matière, comme celle des onglons, est blonde, ainsi que les muqueuses apparentes.

Le fanon est bien développé ; il part de la région gutturale et s'insère à la partie inféro-médiane de l'inter-ars. Chez les femelles un repli ombilical est de règle.

Les moyennes de poids de l'ensemble des animaux obtenus sont les suivantes, rassemblées dans le tableau III :

TABLEAU III - AFRIKANDER x LIMOUSIN x ZEBU MALE

A g e	Nombre d'animaux	Poids moyen	Ecart-type	% de l'écart-type	Poids	
					Minimum	Maximum
3 mois	12	107,5	± 21,39	19,9	80	145
6 mois	49	152,5	± 21,85	14,3	110	200
12 mois	45	217,9	± 24,3	11,11	175	270
18 mois	31	273,3	± 26	9,51	210	320
24 mois	18	311	± 31,4	10,01	270	385
30 mois	16	369	± 23,9	6,47	325	400
3 ans	13	419	± 25,7	6,12	370	475
4 ans	2	530	-	-	515	545

TABLEAU IV - AFRIKANDER x LIMOUSIN x ZEBU FEMELLE

A g e	Nombre d'animaux	Poids moyen	Ecart-type	% de l'écart-type	Poids	
					Minimum	Maximum
3 mois	15	94	± 21,57	22,9	50	135
6 mois	58	140,6	± 22,9	16,3	95	185
12 mois	61	194	± 24,7	12,7	135	250
18 mois	56	250	± 17,8	6,12	205	295
24 mois	36	283,6	± 23	8,11	240	335
30 mois	38	341	± 30,3	8,87	270	400
3 ans	33	367	± 20,5	5,58	300	410
4 ans	34	413,7	± 32,6	7,88	345	475
Poids extrême adulte : 530						

Conformation.

L'étude de la conformation des métis afrikander × limousin × zébu a été amorcée par l'abattage contrôlé de quatre animaux.

Les rendements constatés furent les suivants :

1° Adulte :

Bœuf, 3 1/2 ans, élevé au pâturage, abattu en fin de saison des pluies, le 12 mai 1952 (3) :

Poids avant abattage	500 kg
Poids de la carcasse ressuée	272 —
Rendement.....................	54,40 %

2° Animaux de 18 mois, engraissés à l'étable, abattus le 20 octobre 1956 :

	Taurillon	Bouvillon	Génisse
	n° 913	n° 899	n° 891
Poids avant abattage..	360 kg	275 kg	255 kg
Poids de la carcasse ressuée	220 —	162 —	161 —
Rendement	61,11 %	58,72 %	63,13 %

Nous avons essayé de chiffrer la conformation en appliquant à trois animaux la méthode employée en 1955, 1956 et 1957 au concours général agricole de Paris (4) (5) (6) (7). La note de conformation est établie en fonction du rapport :

$$\frac{\text{Poids du pan traité} - \text{Poids du gras de rognon}}{\text{Poids de la demi-carcasse}}$$

le pan traité étant l'ensemble : cuisse, aloyau, train de côtes.

Compte tenu du barême des points ci-après :

45 %	0
50 %	26
55 %	40

les chiffres obtenus furent les suivants :

	Taurillon	Génisse	Bœuf
	18 mois	18 mois	3 ans 1/2
Poids de la 1/2 carcasse	110 kg	80,500	136 kg
Poids du pan traité .	53,500	39,500	67 —
Pourcentage	48,62	49,09	48,82
Note	14,52	16,36	15,28

Ces notes, comparées à celles qui furent attribuées à Paris, sont fort bonnes. Le nombre d'animaux éprouvés est toutefois trop peu important pour que l'on puisse conclure de façon valable sur la conformation des métis afrikander × limousin × zébu et d'autres expériences seront faites ultérieurement.

Importance de l'os.

Dans une correspondance privée, dont nous le remercions vivement, le professeur Ladrat nous indique que l'étude des différentes notes personnelles fait souvent apparaître, surtout pour les sujets intermédiaires, des différences marquées d'appréciation selon les juges. Il ajoute que des recherches sont en cours pour pallier ces inconvénients ; c'est ainsi qu'on pourrait envisager d'apprécier l'importance du squelette d'après la surface de section d'un ou plusieurs os longs ou d'un corps vertébral. Mais jusqu'ici, à sa connaissance, rien n'a encore été publié à ce sujet.

Dans l'attente d'une éventuelle publication et pour commencer à amasser des données numériques, des sections médianes transverses de l'humérus des deux meilleurs animaux furent pratiquées. Les résultats des mensurations effectuées sont les suivants :

	Périmètre (en centimètres)	Surface (calculée au planimètre en centimètres carrés)
Taurillon 913.....	12,9	12,7
Génisse 891.....	12	10,85

Expériences de dégustation.

A l'occasion de l'expérience d'abattage du 12 mai 1952, 18 personnes furent invitées à donner leur appréciation sur la valeur de cette viande (tendreté et saveur).

De l'ensemble des réponses, il ressortait :
1° que la viande de métis afrikander × limousin × zébu est à grosses fibres et manque de persillé, ce qui la rend plus dure que la viande de zébu ou de métis limousin × zébu.

2° que cette viande manque de saveur.

Une semblable expérience a été renouvelée en 1956, en prenant l'avis de 67 dégustateurs auxquels il avait été demandé d'indiquer le mode de préparation, la date de la dégustation et de noter la tendreté et la sapidité suivant un barême déterminé.

Le dépouillement des fiches a donné les indications suivantes :

— dégustation effectuée après une maturation de 2 à 5 jours, la viande étant conservée dans un frigidaire de ménage.

— viande consommée principalement grillée ;

— appréciation générale :

	Taurillon 913	Génisse 891
Tendreté	Entre très tendre et tendre	Tendre
Sapidité	Bonne	Bonne

En résumé, si la chair de ces animaux n'atteignait pas les sommets gastronomiques, elle était de bonne ou de très bonne qualité.

A noter que la viande n'était pas persillée, ce qui n'est pas surprenant étant donné l'âge des animaux. Encore la tendreté n'est-elle pas obligatoirement liée à ce caractère.

Etant donné l'importance accordée localement à la qualité de la viande, il apparaît indispensable d'inclure à l'avenir dans les épreuves du progény-test une note de dégustation pour sélectionner en plus du poids, du rendement et de la conformation, la qualité de la viande.

Taux de fécondité. Époque des naissances.

Le taux de fécondité est satisfaisant pendant la période comprise entre le 1er août 1956 et le 1er août 1957. Quatre-vingt quatre vaches afrikander × limousin × zébu ont donné naissance à 63 produits, soit un taux de fécondité de 75 %.

A Kianjasoa, la répartition des naissances selon les mois, avec présence permanente du taureau dans le troupeau, est analogue à celle de la pluviométrie, avec un certain décalage (statistiques sur les années 1949-1955) :

des naissances est constaté pendant les mois d'octobre-novembre-décembre et janvier (54,47 %), soit avec un décalage moyen de 9 à 10 mois, correspondant à la durée de la gestation.

Cependant, l'expérience a prouvé que les meilleurs résultats sont obtenus avec des veaux dont la naissance se situe entre septembre et décembre. Les raisons en sont les suivantes :

— Les jeunes se développent mieux au cours de cette période qui correspond à la poussée de l'herbe. Ils sont mieux armés pour résister d'une part aux pluies fortes et persistantes de janvier-février (qui entraînent inévitablement, chez les nouveaux-nés, une chute généralisée des poils, le dépérissement et bien souvent la mort) et, d'autre part, à la période de disette, qui commence aux environs du 15 juillet. La plupart sont à ce moment-là en excellent état, certains même gras à pleine peau.

En outre, du point de vue parasitaire, ces jeunes animaux traversent la deuxième période de pullulation des parasites (ixodes en particulier) qui se situe en janvier-février, à un âge où ils sont particulièrement aptes à se prémunir contre les hématozoaires.

— Les mères sont assurées de bénéficier, pendant six mois au moins, d'un pâturage nutritif et abondant ; elles supportent ainsi sans inconvénients les efforts de la lactation.

TABLEAU V - EPOQUE DES NAISSANCES

	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
PLUIES Pourcentage	22,05	18,08	18,36	3,64	1,81	0,34	0,27	0,40	1,11	3,75	9,04	21,1
NAISSANCES Pourcentage	20,01	15,70	9,10	7,52	4,88	6,40	4,88	5,28	5,28	5,28	5,28	9,66
	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.

Il ressort nettement de ce tableau que le taux de fécondité des femelles atteint son maximum durant les 4 mois au cours desquels tombe la plus grande quantité d'eau (décembre-janvier-février-mars : 80,59 %) puisque le maximum

— Au début de la saison sèche, les mères sont gravides et bénéficient du métabolisme particulier à cet état, tandis que leurs produits trouvent déjà dans le pâturage la majeure partie de leur ration.

Dans ces conditions, il est possible d'obtenir en élevage extensif, sur de nombreuses vaches, des séries de vêlages ininterrompus pendant 4 et 5 ans et même davantage. Ceci est particulièrement observé chez les éleveurs Bara qui maintiennent les veaux aux abords des villages jusqu'au sevrage, en troupeaux grouillants, contrastant avec l'aspect misérable du village et caractérisés par leur homogénéité, leur familiarité et leur nombre, voisin de celui des vaches adultes.

Par contre, lorsque les naissances sont plus tardives, surtout à partir de février, on remarque que :

— A quelques exceptions près, les jeunes supportent mal la saison des pluies, sont les proies toutes désignées pour les parasites et arrivent à la saison sèche en mauvaise condition, physiologiquement incapables de digérer la cellulose. Ils se nourrissent donc essentiellement de lait, mais les mères n'en ont que rarement en quantité suffisante à cette époque. Si certains produits ont une croissance normale, nombre d'entre eux deviennent des êtres misérables et sans productivité.

— Les mères sont rapidement épuisées par la lactation et la mauvaise qualité du pâturage, qui n'offre plus que des herbes desséchées, pauvres en protéines. Pendant la saison sèche les pertes de poids chez ces animaux sont souvent spectaculaires : 25 à 30 % et c'est alors que s'installent la tuberculose et les affections parasitaires. Certaines mères meurent de misère physiologique. Quand elles survivent, elles restent le plus souvent stériles un an ou deux.

En conclusion, la meilleure époque pour la reproduction dans la région de Kianjasoa, comme du reste dans la majeure partie du Territoire, se situe entre le 15 décembre et le 15 mars, les mises bas s'étalant du 15 septembre à fin décembre. Actuellement ces données sont rigoureusement appliquées dans les centres de recherches et les taureaux ne sont mis dans les troupeaux qu'entre le 15 décembre et le 15 mars.

III. — Les « métis 3 races » en boucherie



11. *(Cliché A. Lalanne).* — « Métis 3 races » de Kianjasoa, abattus à Tananarive le 20 octobre 1956, à titre expérimental. A gauche, taurillon n° 913. Poids immédiatement avant abattage : 360 kg. Poids de la carcasse : 226 kg non ressuée, 220 kg ressuée. Rendement 61,11 p. 100.

12. *(Cliché Service Information.)* — Carcasses groupées (extérieur) des « métis 3 races » abattus le 20 octobre 1956 (la plus grande est celle du taurillon n° 913).

13. *(Cliché Service Information.)* — Pièces de boucherie 1re catégorie du taurillon « métis 3 races » n° 913, abattu le 20 octobre 1956.



14. *(Cliché Service Information.)* — Carcasse du taurillon « métis 3 races » n° 913 (intérieur) abattu le 20 octobre 1956.
15. *(Cliché Service Information.)* — Pan traité du taurillon « métis 3 races » n° 913, abattu le 20 octobre 1956.

Cette pratique semble avoir, en outre, un avantage supplémentaire : il est apparu en effet que dans ces conditions le taux de fécondité des femelles était nettement supérieur.

La sélection d'un métis hétérozygote, au moins pendant les premières générations, ne peut se faire que sur les caractères de productivité. C'est ainsi que s'exprime Taussig (8) : « La génétique connaît certainement des facteurs héréditaires liés sous n'importe quelle forme ; toutefois la plupart des gènes se transmettent indépendamment les uns des autres, ou du moins, on n'a jusqu'ici établi aucun lien entre eux. On peut aussi admettre que dans une sélection basée sur certains caractères que l'on désire transmettre, les gènes liés à ces caractères sont automatiquement transmis avec eux.

« Cela signifie que l'on peut sélectionner

purement les facteurs importants pour le sélectionneur, indépendamment de tous les autres caractères de l'animal. »

Les caractères qui nous semblent importants dans le cas présent sont :

Pour l'ensemble des sujets :

— le taux de gain en poids et le format ;

— la conformation-boucherie, le rendement et la qualité de la viande ;

— la rusticité et particulièrement un haut pouvoir assimilateur de la cellulose allié à la mobilité ;

— la fécondité.

En ce qui concerne les femelles, tous les phénotypes satisfaisants et qui s'avèreront à l'usage suffisamment laitiers et féconds seront conservés.

La sélection des mâles sur le phénotype est contrôlée et précisée par le progény-test (contrôle de la descendance).

La sélection massale s'effectue en cours d'année à l'occasion des pesées. Les mutants inférieurs sont écartés. Il en est de même des animaux qui supportent mal la saison sèche et les maladies.

Les expériences entreprises aux U.S.A. (9), dans la station fédérale de Miles City ont établi que, dans une race pure (Hereford), les pourcentages d'héritabilité de certains caractères, par rapport au père, étaient les suivants :

Poids à la naissance	0,55 %
— au sevrage	0,28 —
— à 15 mois	0,86 —
Taux de gain sur la nourriture	0,65 —
Surface de la coupe du muscle dorso-lombaire	0,68 —

Les afrikander × limousin × zébu sont, de par leur formule génétique, hétérozygotes pour de nombreux caractères et ce n'est que par l'emploi en consanguinité et en lignée des animaux les moins hétérozygotes pour les qualités économiques recherchées qu'on parviendra à fixer une race valable.

On est encouragé dans cette voie par les observations de Kleberg Junior qui, présentant la race Santa Gertrudis aux éleveurs Australiens (10), s'exprimait dans les termes suivants :

« Nous sélectionnâmes les meilleures génisses de première génération et les fîmes reproduire avec les meilleurs taurillons de première génération en évitant de croiser des animaux parents.

« Par sélection, nous recherchâmes des taurillons de couleur rouge, supérieurs aux métis de première génération.

« Il fallut plusieurs années pour mettre en évidence Monkey. Jusqu'à ce que cela fut fait, les progrès furent lents.

« Non seulement Monkey était le meilleur individu connu de la race, mais encore ses produits des deux sexes se révélèrent les meilleurs comme animaux d'élevage et de boucherie. »

La suite ne fut que la multiplication en consanguinité et en lignée de la descendance de Monkey, en passant par le taureau Santa Gertrudis.

Rappelons enfin que la race Santa Gertrudis fut obtenue par croisement brahman × durham.

Progeny-Test.

Le principe de l' « Epreuve de la descendance » ou « Progény-Test », est de prendre parmi les produits des différents taureaux, issus de mères d'une valeur sensiblement équivalente, des lots de 5 à 8 veaux qui sont nourris en parc de façon intensive, pour leur permettre d'extérioriser leurs potentialités de croissance et, par suite, leur aptitude à la boucherie.

L'alimentation qui leur est distribuée doit être non seulement aussi économique que possible, mais doit encore pouvoir être assurée dans les mêmes conditions au cours des années successives.

Les demi-frères des animaux du meilleur lot sont à leur tour testés et utilisés comme taureaux raceurs si leurs produits sont supérieurs à ceux de leur père et ils le sont aussi longtemps qu'on n'a pas obtenu un animal produisant une meilleure descendance.

Cette étroite consanguinité suppose une surveillance attentive des troupeaux, du point de vue rusticité surtout.

On aboutira ainsi rapidement à une homozygotie des troupeaux de sélection pour les caractères économiques recherchés.

Dans la pratique, le dispositif initial du Progény Test a été mis en place à Kianjasoa en juillet 1957.

Les animaux reçoivent en saison sèche une ration à base de foin de soja, de paille de riz, de manioc vert et d'une provende tarée à 1 UF

et à 167 grammes de protéines digestibles. En saison des pluies, la ration est à base d'herbe à éléphant, de manioc vert et de même provende.

Les animaux sont pesés tous les 28 jours. Au cours de la période s'étendant du 1er juillet au 16 décembre 1957 un lot de métis afrikander × limousin × zébu, âgés de 7 mois le 1er juillet, est passé du poids moyen de 176 kilos à celui de 290 kilos, prenant 677 grammes par jour avec une consommation de 7,08 unités fourragères par kilo de croît.

Un lot de zébus autochtones du même âge et placés dans les mêmes conditions est passé de 134 à 199 kilos, gagnant 386 grammes par jour et consommant 9,47 unités fourragères par kilo de croît.

Ces animaux seront abattus lorsqu'ils atteindront un poids voisin de 500 kg et seront estimés selon la méthode exposée plus haut.

Il nous reste encore en effet à trouver notre Monkey. Le rechercher et l'identifier, s'il apparaît, constituera le travail essentiel des années à venir.

Service de l'Elevage et des Epizooties de Madagascar (décembre 1957).

BIBLIOGRAPHIE

1. CERIGHELLI (R.). — **L'élevage à Madagascar. Ses conditions actuelles. Son avenir.** Brochure non datée mais postérieure à 1950, 11 pages.
2. TISSIE et RAKOTO. — **L'élevage à Madagascar.** *Bull. économ. de Madagascar*, 1922, nos 3 et 4, p. 73 ; 1923, no 1, p. 19, no 2, p. 19 ; 1924, nos 3 et 4, p. 104.
3. BABEL (E.). — **Etude sur les qualités de viande d'un métis afrikander × limousin × zébu.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1955 **8**, 25.
4. LADRAT. — **Les animaux de ferme du 64e concours général agricole de Paris.** *Rev Méd. vét.*, 1955, **18**, 686.
5. CHARLET. — **La viande au concours général agricole 1955.** *Bull. techn. Inform. Ing. agric.*, 1955, no 101, p. 461.
6. THÉRET. — **Les concours spéciaux au concours général agricole de Paris 1956.** *Rec. Méd. vét.*, 1956, **132**, 618.
7. THÉRET. — **La semaine de l'agriculture de Paris de 1957. Le concours général agricole.** *Rec. Méd. vét.*, 1957, **133**, 409.
8. TAUSSIG. — **La notion de race dans la zootechnie moderne.** *Rev. Zootechnie* 1938, no 3, p. 228.
9. *Rapport de la mission élevage de la France d'outre-mer aux Etats-Unis*, 20 juillet-20 octobre 1950.
10. KLEBERG (Jr.). — **La race bovine à viande Santa Gertrudis de King-Ranch.** King Ranch édit. ; 3o édit., oct. 1952.
11. REINECKE (T.-G.-W.). — **Afrikander Cattle, Herd, History and Standards of Excellence.** *Farm. Week. South Africa*, 1953, **28**, mars, p. 101.
12. ROSSI.. — **King-Ranch, le plus grand ranch du monde et la race bovine Santa Gertrudis.** *Rev. Zootechnie* 1936, no 11, p. 316.
13. METZGER. — **L'élevage du zébu sur les plateaux du Centre ouest de Madagascar.** *Rev. Zootechnie* 1937, no 10, p. 278 et no 11, p. 311.
14. POISSON (H.). — **L'art vétérinaire à Madagascar.** *Rev. Madagascar* 1946, no 25, p. 3.
15. PALLAS. — **L'implantation de l'industrie des conserves de viande à Madagascar.** *Rev. Corps vét. Armée*, 1954, **9**, no 1, p. 30.
16. DUMONT. — **Les bovins de boucherie au concours agricole de Paris.** *Rev. Elev.*, 1957, **12**, no 6, p. 447.
17. *Rapports annuels et archives du Service de l'élevage et des épizooties de Madagascar.*

SUMMARY

Improvement of the Madagascar Zebu. Development of a Beef Cross-breed (Authors' summary)

After reviewing the present situation of stock-breeding in Madagascar, which shows an outright regression in spite of the large number of zebus (actually out-numbering the inhabitants of the island), the authors conclude that a vigorous counter-action is required. They recall the various experiments carried out to improve native breeding, especially by cross-breeding at the Zootechnical Research Centre of Kianjasoa, for beef production. Only Limousin/Zebu and Afrikander/Zebu

crossings have been deemed of interest. However, the former, not being strong enough to withstand endemic diseases (streptotrichosis, anaplasmosis, babesiasis) and inadequate as sires, have quickly been abandoned. The latter, on the other hand, have proved themselves as hardy as the Madagascar zebu, but of far greater precocity. However, their stringy flesh with not much savour has given grounds for reticence. This breed has moreover the disadvantage of being lean and flat, with cumbersome and dangerous horns.

The devise of correcting these defaults by infusion of Limousin blood (an idea for which luck was mainly responsible) and to make the best possible use of the second-generation Limousin/Zebu cows resulted in a three-race cross-breed perfectly suited to local conditions.

The progeny of this « three-race cross-breed » compares favourably to its forbears, conforms to butcher's trade requirements and its flesh is well appreciated.

Efforts are being made to develop the best breeder-bull by progeny-test, after the example of « Monkey » which was at the origin of the famous Santa-Gertrudis Race. The results attained so far are very encouraging : whereas the Madagascar zebu is only fully grown ofter 7 or 8 years and does not exceed an average weight of 350 Kg, the « three-race cross-breed » averages 369 kg when 30 months old, 419 kg when 3 years and 530 kg when 4 years old. Hence it provides a reliable starting-point for the improvement of the local breed and several bulls have already been made available in rural organizations (Secteurs de Paysannat).

Meanwhile (since 1955) experimental crossings of the Texas Brahman and the Madagascar Zebu are also being carried out. The results, so far, seem to be very promising, but it is still too early to reach a conclusion. Only the future will be able to point out the most suitable breed.

However, it stands to reason that an improvement of the Madagascar stock can be achieved only when the problem of food during the dry season is solved, since no practical result can be expected if the cattle are not fed properly throughout the year.

RESUMEN

Mejoramiento del cebu de Madagascar creacion por mestizaje de una rasa de carne (resumen de los autores)

Despues de examinar la situación actual de la ganadeña en Madagascar que ofrece una neta regresion bien superior al numero de habitantes, a pesar de la efectiva cría de cebu, los autores demuestran la necesidad de una vigorosa reacción.

Recuerdan los diversos ensayos de mejoramiento del ganado autóctono emprendidos a base de cruzamientos en vista a la produccion de carne, en el centro de investigaciones zootecnicos de Kianjasoa.

Solo los productos Limousin × cebu y Afrikander × cebu han parecido dignos de interés. Sin embargo los primeros son poco resistentes a las endemias (esporotricosis, anaplasmosis, babesiellosis) e incapaces de dar buenos resultados en los rebaños de campo y han sido rapidamente abandonados.

En cuanto a los segundos se han mostrado tan rústicos como los cebú locales, pero mucho mas precoces.

Sin embargo su carne es de fibra gruesa y poco sabor ; se les ha reprochado ignalmente de ser delgados y de tener cuernos grandes y peligrosos. Le han corregido estos defectos con un aporte de sangre Limousin y la búsqueda de la mejor utilización de vacas mestizas Limousin × cebu de 2a generacion ha llegado a producir un « mestizo 3 razas » perfectamente adaptado al país.

El cruzamiento de « mestizos 3 razas » entre ellos dan al menos animales iguales a sus progenitores, de buena conformación para la carnicería y de una calidad de carne apreciada.

Por la prueba del « progeny-test » se busca el mejor toro impregnador al ejemplo de Monkey en el origen de la famosa raza sta. Gertrudis.

Los resultados obtenidos hasta hoy son muy alentadores ; mientras que el cebu de Madagascar no alcanza su completo de sarrollo sino a los 7 u 8 años y su peso promedio no pasa de 350 kg, el mestizo 3 razas pesa en promedio 369 kg alors 30 meses, 419 a los 3 años y 530 a los 4 años. Es pus un excelente elemento de partida para el mejoramiento del ganaderia local y ya varios reproductores prestan servicio en los campos.

Desde 1955 se ha estudiado al mismo tiempo, el cruzamiento de cebú Brahma de Texas × cebu malgache. Los primeros resultados son particularmente prometedores pero la experiencia es aún muy reciente para sacar conclusiones. El porvenir demostrará que esta es la raza que ofrece las mejores ventajas.

Es bien entendido que el mejoramiento de la ganadería de Madagascar supone resuelto el problema de la alimentación durante el período de sequía ; los resultados valederos no podrán obtenerse sino cuando el ganado mejorado reciba regularmente durante todo el año una alimentación suficiente.

Influence en zone tropicale de l'amélioration des conditions d'entretien sur le rendement d'un troupeau de taurins

par J. PAGOT

Il est classique de dire que l'élevage est une des richesses de l'A.O.F., mais si l'on porte un jugement sans passion on est obligé de convenir que si l'élevage est en effet une richesse, il pourrait, mieux entretenu, avoir un rendement plus élevé.

Dans les régions pré-saharienne et sahélienne, du fait de la faible pluviosité, la culture est inexistante ; l'élevage y est seule spéculation possible ; s'il n'y avait pas d'animaux pour transformer les herbes spontanées de ces zones en viande et en lait, l'homme ne pourrait y vivre.

En zone guinéenne l'élevage est soit inexistant soit pratiqué suivant des techniques archaïques d'élevage extensif. Ce n'est qu'en zone soudanienne qu'on observe un but d'association entre l'agriculture et l'élevage en vue d'une utilisation rationnelle des possibilités de ces deux spéculations ; le plus souvent il y a juxtaposition de l'élevage et de l'agriculture qui sont pratiqués par des ethnies différentes.

Que ce soit dans l'une ou l'autre des régions climatiques, l'animal ne reçoit comme nourriture que ce qu'il peut lui-même trouver en brousse. La transhumance corrige un peu l'alternance entre l'abondance de la saison des pluies et la disette de la saison sèche, les animaux pouvant pâturer dans les zones de décrue des fleuves qui restent vertes très avant dans la saison sèche. Malgré cela, la fin de la saison sèche est toujours catastrophique ; le bétail en avril-mai est très bas d'état et la production laitière très réduite. Nous avons montré dans une précédente étude qu'en zone sahélienne au mois de mai la production laitière était à peine égale à la moitié de celle du mois de septembre.

Ayant chiffré l'influence des facteurs climatiques sur la production laitière moyenne mensuelle nous estimons que si, par une alimentation suffisante, on corrigeait l'action de ces facteurs au niveau de leur valeur moyenne pendant les 5 meilleurs mois de l'année, on ferait passer la production annuelle du troupeau des vaches en lactation de 687 à 917 litres, soit une augmentation de 48 p. 100.

Ayant à déterminer au Centre de Recherches Zootechniques de l'A.O.F. les méthodes pratiques et économiques d'amélioration du bétail africain, nous avons commencé par mettre le troupeau sur lequel nous devions faire nos observations, dans des conditions aussi voisines que possible de celles de l'élevage local, de façon à avoir des termes de comparaison pour la mesure des progrès susceptibles d'être accomplis par l'application de méthodes zootechniques classiques, puis quand nous eûmes déterminé avec exactitude la valeur des productions en milieu naturel, les conditions d'entretien furent améliorées en élevant par paliers le niveau alimentaire.

La présente étude est l'exposé des résultats obtenus sur un troupeau de taurins de race N'Dama entretenu à Bamako, Soudan français, A.O.F..

Les conditions climatiques

Le climat est du type tropical avec alternance régulière d'une saison sèche et d'une saison des pluies. Les précipitations annuelles, dont la hauteur est voisine du mètre, sont réparties en 80 jours de juin à septembre ; les quelques précipitations des mois de mai et octobre étant négligeables, la saison sèche, particulièrement sévère, dure pratiquement d'octobre à mai-juin.

Les températures maxima moyennes annuelles sont voisines de 34° 5, les températures minima moyennes de 21° 4 et la température moyenne annuelle se situe vers 28°.

Les températures maxima sont enregistrées en avril-mai, 42°-44°, et les minima en décembre, 8°-10°.

Le degré hygrométrique moyen est minimum en Décembre (26 p. 100) et maximum en août-septembre (80 à 85 p. 100). Les minima absolus sont voisins de 10 à 15 p. 100 lorsque souffle l'harmattan en février et les maxima dépassent 97 p. 100 le matin en saison des pluies.

TABLEAU I

	Mois / Années	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Chiffres annuels
Température	1953	28,7	28,3	29,4	33,3	32,2	29,3	27,1	26,8	27,5	28,4	28,1	24,9	
	1954	22,63	28	32,3	32,1	32,6	29	26,9	25,8	27,3	27,8	27,3	25,5	
Degré hygrométrique	1953	34,6	30,3	32,3	35,9	51,3	62,9	79,3	80,9	73,9	71,3	52,3	43,6	
	1954	32	33,3	26,6	43,3	47,3	70,9	88,2	87,9	84,2	77,6	64,3	54,3	
Précipitations	1953			33,9		47,8	172	186	346,5	243,3	59,1			1088,6
	1954			4,4	31,9	30	114,1	319,1	578,1	298,7	46,2	3,2		1425,7

Description du troupeau

Les observations ont commencé en 1952 et furent faites sur un troupeau de taurins N'Dama d'environ 280 têtes dont 80 à 100 vaches.

Les taurins N'Dama se rencontrent en A.O.F. dans le sud de la zone soudanienne et dans la zone guinéenne ; c'est dans cette dernière que la densité est plus forte. L'effectif de cette race est estimé à 2.000.000 de têtes dispersées dans des territoires du Soudan, de la Guinée, de la Côte d'Ivoire et de la Haute-Volta. Des exportations ont été faites à partir de la Guinée et de la Côte d'Ivoire vers l'A.E.F. et le Congo belge.

Les vaches pèsent en moyenne 230 kg et leur taille moyenne est de 106 cm. Les taureaux pèsent 275 kg et leur taille au garrot est de 115 cm.

La robe est généralement fauve ou pie fauve, mais dans certaines régions, du fait d'un isolement géographique, le noir est dominant.

Le troupeau d'expérience était composé exclusivement d'animaux à robe fauve unie.

Mode d'entretien

La première année, les animaux furent entretenus dans des conditions aussi voisines que possible de celles auxquelles sont soumis les troupeaux élevés en brousse.

Le matin, après la tétée des veaux, les vaches

TABLEAU II

	Fin de la saison sèche		Milieu de l'hivernage		Début de la saison sèche	
	Ma.	Avril	Août	Sept.	Nov.	Déc.
Humidité	9,50	8,20	75,00	74,00	51,00	48,00
Matières protéiques	1,27	0,70	1,58	1,47	1,70	1,80
Matières grasses	0,68	0,55	0,42	0,45	0,71	0,69
Extractif non azoté	48,60	50,26	11,83	13,24	24,00	25,6
Matières cellulos.	31,90	31,00	8,23	9,64	16,50	18,50
Matières minérales	7,30	9,20	2,29	2,54	4,60	5,40

partaient au pâturage où elles restaient de 8 à 17,30 h., heure à laquelle elles rentraient à l'étable, où après la tétée des veaux elles restaient attachées jusqu'au lendemain matin.

L'abreuvement était fait à discrétion chaque jour, vers midi, au fleuve.

Nous indiquerons plus loin les améliorations apportées au régime alimentaire au cours de l'expérimentation.

Les animaux étaient pesés le matin à jeun le premier jour de chaque trimestre, le contrôle laitier des vaches fait régulièrement les 5, 15 et 25 de chaque mois.

Évolution de la qualité du pâturage

Les animaux n'avaient comme nourriture que l'herbe qu'ils pouvaient consommer en brousse ; raient dans la zone de décrue qui restait verte jusqu'en avril-mai, et en hivernage ils séjournaient en savane arborée.

La qualité générale des pâturages variait d'excellente en hivernage à très médiocre en saison sèche.

Le tableau II donne une idée de la variation de la qualité des fourrages récoltés sur les zones pâturées par le troupeau aux différentes époques de l'année (*).

A. — Troupeau entretenu en élevage extensif

INFLUENCE DES SAISONS SUR LE POIDS DES ANIMAUX.

Les comparaisons ont été faites sur 82 vaches adultes du troupeau qui étaient encore présentes à la fin des essais ; on a ainsi éliminé la variabilité qui aurait pu être due à l'élimination d'animaux en cours d'expérience.

TABLEAU III - REGIME EXTENSIF

INFLUENCE DES SAISONS SUR LE POIDS DES ANIMAUX

	1er Janv.	1er Avr.	1er Juil.	1er Oct.	31 Déc.	Gain total dans l'année
Poids total des vaches	18.243	18.274	17.145	18.083	17.932	- 311
Veaux nés chaque trimestre		10	9	20	17	56
Poids des veaux		186	130	335	235	886
Poids total rectifié		18.460	17.461	18.734	18.818	+ 575

VARIATION DE POIDS A CHAQUE TRIMESTRE

	1er trim.	2ème trim.	3ème trim.	4ème trim.	Gain total
Poids observé	+ 31	- 1129	+ 938	- 151	- 311
Pourcentage	+ 0,16	- 6,77	+ 5,47	- 0,83	- 1,70
Poids rectifié	+ 217	- 999	+ 1273	+ 84	+ 575
Pourcentage	+ 1,19	- 5,41	+ 7,29	+ 0,44	+ 3,15

cependant, comme sur les terrains du Centre de recherches zootechniques on trouve différents types de pâturages, reflet d'une grande diversité des sols (2), les troupeaux utilisaient au mieux les pâturages naturels : en saison sèche ils pâtu-

(*) Analyses faites par le service de Biochimie du Laboratoire central de l'Elevage de Dakar-Hann.

Les veaux étaient pesés à la naissance et les variations de poids des vaches au cours du trimestre ont été corrigées en tenant compte du poids total des veaux nés dans le trimestre. Le tableau III résume l'ensemble des observations.

Le 1er janvier 1953 le troupeau pesait 18.243 kg, et le 30 décembre 1953, 17.932 kg, soit une perte de 311 kg (— 1,70 p. 100) ; en tenant compte du poids des veaux à la naissance le gain est de 575 kg (+ 3,15 p. 100).

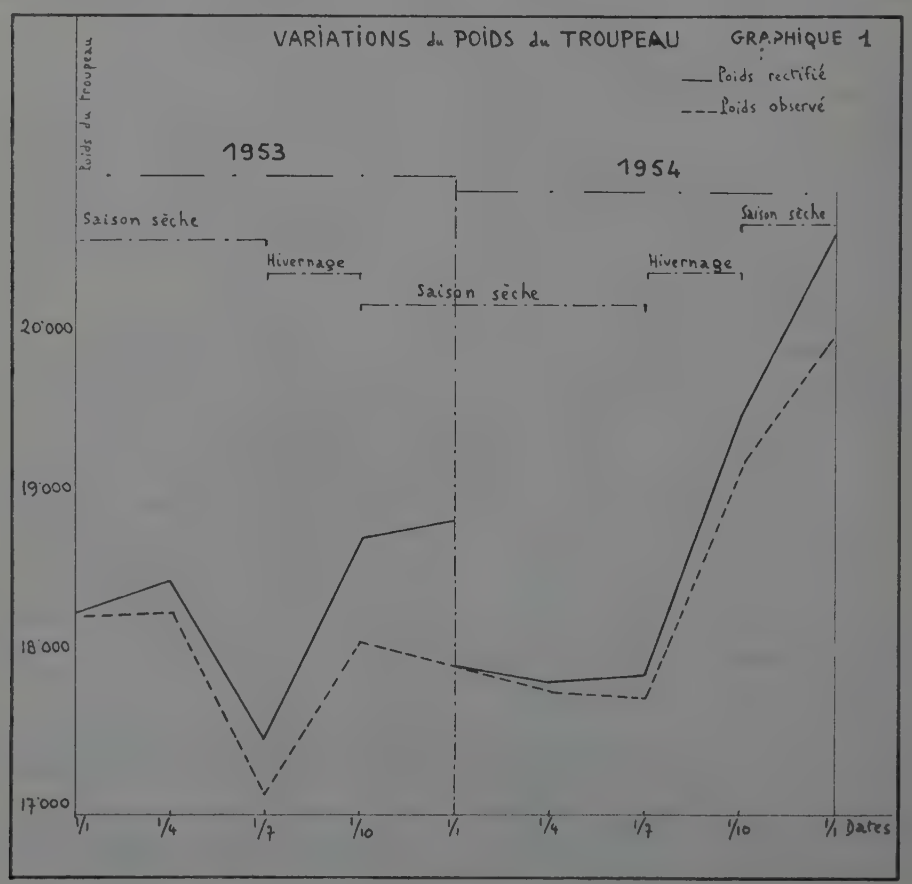
La courbe du graphique n° 1 donne la variation du poids au cours de l'année; on note qu'en saison sèche, de janvier en mars, le poids est resté pratiquement stationnaire, mais que d'avril à fin juin il y a une perte très nette : 1.129 kg (— 6,17 p. 100) ; en tenant compte du poids des veaux nés au cours du trimestre on note une perte de 999 kg (— 5,41 p. 100).

En hivernage, de juillet à octobre, le poids du troupeau a augmenté de 938,5 kg (4,7 p. 100) et en tenant compte du poids des veaux, de 1.273 kg (7,29 p. 100). D'octobre à décembre au début de la saison sèche, le poids du troupeau a baissé de 151 kg (— 0,83 p. 100) ; en tenant compte du poids des veaux nés au cours du trimestre on trouve un gain de 84 kg (+ 0,50 p. 100).

Tout se passe comme si au cours de l'hivernage, les animaux ne faisaient que récupérer ce qu'ils ont perdu en saison sèche. Ainsi s'explique le manque de précocité des animaux élevés en brousse.

INFLUENCE DES SAISONS SUR LA PRODUCTION LAITIÈRE.

Au cours de l'année la production moyenne



par vache du troupeau des vaches en lactation a été de 421,7 kg et les productions moyennes mensuelles de ce troupeau ont été par animal les suivantes :

Janvier	32,94 kg
Février	27,33 —
Mars....................	28,95 —
Avril	25,99 —
Mai.....................	29,77 —
Juin	35,07 —
Juillet	48,24 —
Août	41,19 —
Septembre	36,03 —
Octobre	40,68 =
Novembre	37,23 —
Décembre	37,35 —

Le graphique n° 2 montre de façon frappante les variations des productions moyennes observées au cours de l'année ; les productions maxima ont été enregistrées en hivernage (juillet-août), les minima en avril et mai. En octobre, novembre et décembre la production s'est maintenue à un niveau acceptable du fait que le troupeau pâturait dans une zone de décrue où l'herbe était encore de bonne qualité.

CONCLUSION.

Des observations faites sur le troupeau élevé dans des conditions d'élevage extensif identiques à celles dans lesquelles sont entretenues les troupeaux autochtones, on peut conclure que le régime du pâturage exclusif n'a pas été suffisant pour maintenir les animaux à leur poids initial et la production laitière à un niveau normal. La perte de poids a été de 1,70 p. 100 ; le déficit de la production laitière, par rapport aux meilleurs mois de l'année, peut être évalué à près de 20 p. 100.

B. — **Troupeau entretenu en élevage semi-extensif**

AMÉLIORATION DU MILIEU.

Les conditions d'élevage extensif n'étant guère favorables aux animaux, nous avons en 1954 essayé de déterminer qu'elle était la ration minima qu'il fallait distribuer en saison sèche, pour que les animaux conservent le poids qu'ils avaient au début de cette saison, de telle façon que le gain d'hivernage ne soit pas une simple récupération des pertes.

Nous nous sommes astreints à ne donner que des rations dont les constituants pouvaient être trouvés sur place à des prix normaux ; elles étaient composées d'ensilage, de farines basses de riz, de tourteaux d'arachides, sous-produits des rizeries et huileries locales.

Si nous n'avons pas d'emblée donné aux animaux un régime riche, c'est que nous voulions que nos résultats puissent être appliqués immédiatement en brousse où il est impossible de distribuer des suppléments pendant l'hivernage, puisque les animaux sont en transhumance ou laissés libres de vagabonder en permanence en dehors des zones de cultures.

CALENDRIER DES ESSAIS.

Les animaux élevés dans les conditions de l'élevage extensif en 1953 ont reçu à partir du 1er janvier 1954 une ration complémentaire :

— Du 1-1-54 au 15-3-54 (75 jours) : 0,750 kg de farine basse de riz le matin, 3 kg d'ensilage le soir.

— Du 16-3-54 au 15-7-54 (112 jours), 0,750 kg du mélange suivant :

Farine basse de riz	77 p. 100
Tourteaux d'arachides ...	20 p. 100
Mélange minéral	30 p. 100

Le mélange minéral avait lui-même la formule suivante :

Sel marin	46 p. 100
Coquilles d'huîtres pulvérisées	46 p. 100
Phosphate tricalcique officinal	8 p. 100

— Du 16-7-54 au 1-11-54 (108 jours) aucun supplément sauf pour des vaches fraîches vêlées qui ont reçu 1 kg du mélange précédent.

— Du 1-11-54 au 31-12-54 (61 jours) : 0,750 kg du mélange précédent.

Il a été distribué au troupeau au total :

Ensilage	18.450 kg
Farine basse de riz	13.171 —
Tourteaux d'arachides ...	2.238 —
Sel	228 —
Phosphate tricalcique	39 —
Coquilles d'huîtres	228 —

RÉSULTATS.

Poids du troupeau.

En un an le poids du troupeau est passé de 17.952 à 20.010 kg, soit un gain de 2.078 kg (11, 58 p. 100), ou compte tenu du poids des veaux à la naissance 2.692 kg (15,01 p. 100).

TABLEAU IV - REGIME AMELIORÉ

INFLUENCE DES SAISONS SUR LE POIDS DES ANIMAUX

	1er Janv.	1er Avr.	1er Juil.	1er Oct.	31 Déc.	Gain total dans l'année
Poids total des vaches	17.932	17.760	17.716	19.209	20.010	+ 2.078
Veaux nés chaque trimestre		4	8	9	20	41
Poids des veaux		52	113	136	313	614
Poids total rectifié		17.812	17.881	19.510	20.624	+ 2.692

VARIATION DE POIDS AU COURS DU TRIMESTRE

	1er trim.	2ème trim.	3ème trim.	4ème trim.	Total de l'année
Poids observé	- 172	- 44	+ 1493	+ 801	+ 2078
Pourcentage	- 0,95	- 0,24	+ 8,42	+ 4,16	+ 11,58
Poids rectifié	- 120	+ 69	+ 1629	+ 1114	2692
Pourcentage	- 0,67	+ 0,38	+ 9,11	+ 5,71	15,01

La courbe du graphique 1 donne l'allure des variations de poids enregistrées au cours de l'année.

Au cours du premier trimestre lorsqu'on n'a distribué que de la farine de riz et de l'ensilage le poids du troupeau a, en tenant compte du poids de veaux, légèrement fléchi (— 120 kg, 0,67 p. 100).

Au cours du second trimestre le poids est resté stationnaire (+ 69 kg, 0,38 p. 100) alors que l'année précédente l'amaigrissement se chiffrait compte tenu du poids des veaux à 999 kg (5,41 p. 100).

Les animaux abordant l'hivernage en bon état, le gain fut au cours du troisième trimestre de 1.629 kg (9,11 p. 100) contre 1.273 kg (7,29 p. 100) en 1953.

Au cours du dernier trimestre le gain fut de 1.114 kg (5,71 p. 100) contre 84 kg (0,44 p. 100) en 1953.

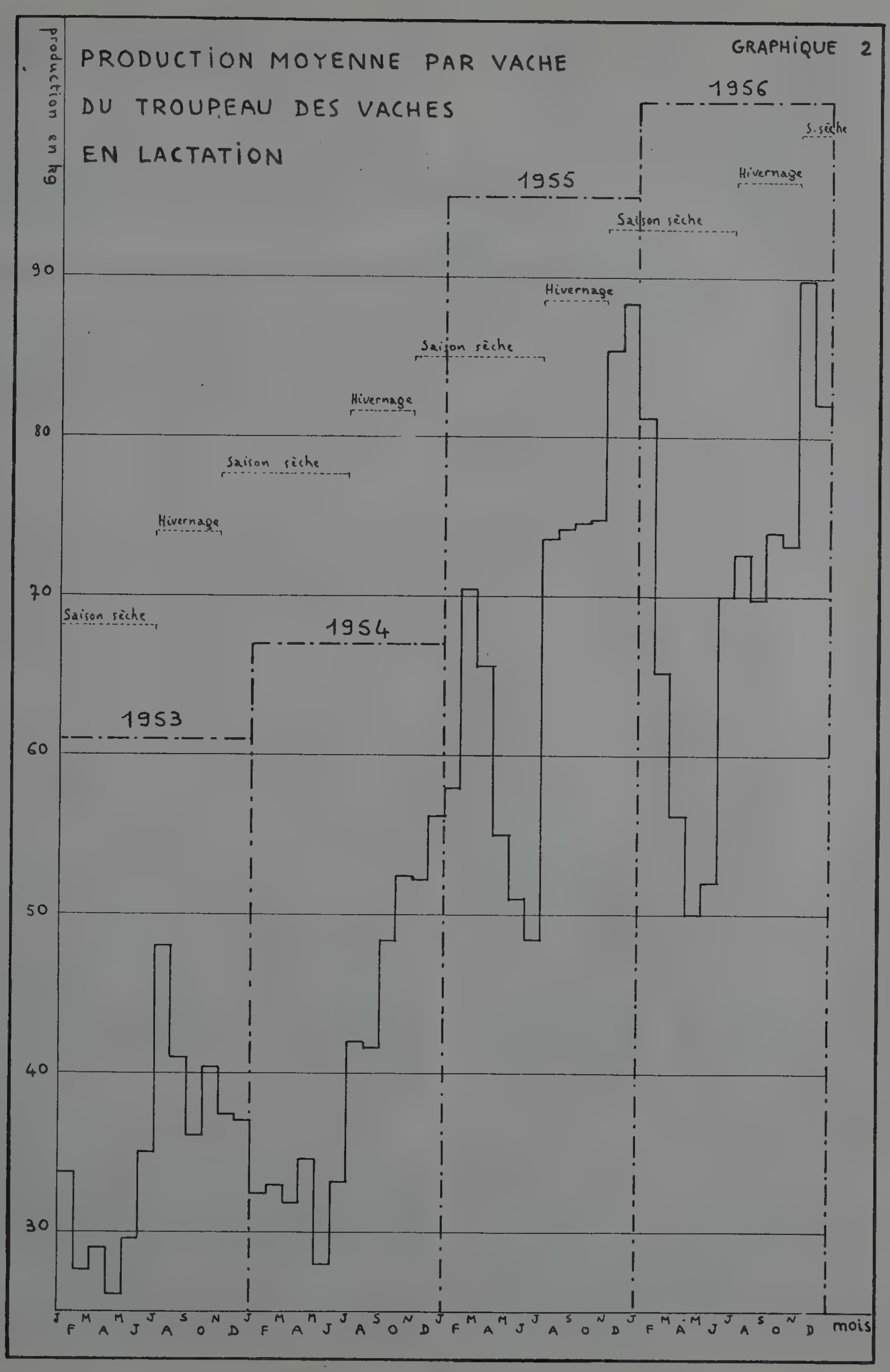
Ainsi la distribution d'une ration relativement faible a permis de maintenir le poids du troupeau pendant la saison sèche pratiquement constant, et surtout de gagner un poids notable au cours de l'hivernage et au début de la saison sèche.

Production laitière.

La production moyenne annuelle par vache du troupeau des vaches en lactation a été de 491,4 kg contre 421,7 en 1953 soit un gain de 69,7 kg (16,5 p. 100).

Les productions moyennes mensuelles de ce troupeau ont été les suivantes :

Janvier	32,61 kg
Février	37,11 —
Mars..................	32,09 —
Avril	34,61 —
Mai....................	27,85 —
Juin	33,33 —
Juillet	42,11 —


PRODUCTION MOYENNE PAR VACHE
DU TROUPEAU DES VACHES
EN LACTATION
GRAPHIQUE 2
production en kg
90
80
70
60
50
40
30
1953
1954
1955
1956
Saison sèche
Hivernage
Saison sèche
Hivernage
Saison sèche
Hivernage
Saison sèche
Hivernage
S. sèche
J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D
mois

Août .... 41,87 —
Septembre .... 48,48 —
Octobre .... 52,36 —
Novembre .... 52,26 —
Décembre .... 56,32 —
Total .... 491,39 —

Si on compare les courbes des productions moyennes mensuelles du troupeau des vaches en lactation pour 1953 et 1954, on note que pendant les mois de saison sèche d'avril-mai, la baisse de production s'est produite au cours des deux années mais que les productions minima en 1954 étaient supérieures à celles de 1953.

En 1954, la production n'a cessé de croître jusqu'à la fin de l'année alors qu'en 1953 on notait une baisse notable au cours du dernier trimestre.

Rentabilité de l'opération.

Nous avons essayé de dresser le bilan de l'opération en tenant compte des prix de revient de l'ensilage, des aliments concentrés et des prix de la viande et du lait pratiqués à Bamako, celui du lait étant volontairement sous-estimé.

On a compté qu'il fallait un homme pendant deux heures matin et soir pour distribuer les aliments.

Le prix de revient de l'ensilage comprend tous les postes dépenses (façon culturales, récoltes, conservateurs, entretien et amortissement du matériel).

Le surplus de lait a été estimé en fonction du nombre de vaches en lactation qui a varié suivant les mois entre 21 et 50. Les lactations étaient arrêtées volontairement à la fin du 7e mois.

Ainsi, grâce à un appoint relativement faible d'aliments disponibles sur place, le troupeau a été maintenu pendant la saison sèche, le gain de poids au cours de l'année a été substantiel et la production laitière a été augmentée dans de notables proportions. Le bilan de l'opération est positif, il se solde par un gain net de 32.731 fr, main d'œuvre payée.

Si on dresse le bilan en unités fourragères on trouve que les aliments distribués ont une valeur bien plus élevée que la valeur théorique de ceux nécessaires pour obtenir les productions supplémentaires récoltées; ceci s'explique par la qualité des pâturages moindre en 1954 qu'en 1953.

L'herbe consommée au début de l'année 1953 correspondait à la pousse de l'hivernage 1952 au cours duquel il était tombé 1.264 mm d'eau,

TABLEAU V

DEPENSES

Produits	Quantité en kg	Prix unité	Total
Ensilage	18.450	1,10	20.295
Farine basse de riz	13.171	6	79.026
Tourteaux d'arachides	2.238	8	17.904
Sel marin	228	13	2.964
Phosphate	39	41	1.560
Coquilles d'huitres	228	5	1.140
			122.889
Main d'oeuvre 1.500 h à 22 Fr			33.000
Total			155.889

RECETTES

Produits	Quantité en kg	Prix unité	Total
Viande	2.692	35	94.220
Lait	2.110	40	84.400
Total			188.620

BILAN

Recettes	188.620
Dépenses	- 155.889
Bénéfice	32.731

alors qu'en 1954 les animaux ont consommé l'herbe de l'hivernage 1953 au cours duquel il n'était tombé que 1.088 mm ; les suppléments distribués ont donc servi à pallier la moindre qualité des fourrages et à augmenter la production du troupeau.

Nous donnerons dans un prochain article les résultats d'essais d'alimentation intensive faits sur des lots d'animaux N'dama.

Conclusion.

En n'utilisant que les produits du pays on peut augmenter dans de notables proportions le rendement des troupeaux et valoriser ainsi des sous-produits de cultures vivrières ou industrielles locales qui sont soit exportés (tourteaux) soit utilisés comme engrais (farines basses de riz).

Vérification des résultats.

En 1955-1956, les observations n'ont pas pu être poursuivies sur la totalité des 82 vaches qui avaient servi en 1953-1954. En effet certaines étaient devenues trop âgées ; d'autres s'étaient révélées être de très mauvaises laitières. Les observations furent donc faites sur 41 vaches adultes.

Calendrier des essais.

En 1955-1956 le mélange concentré distribué avait la composition suivante :

Tourteaux d'arachide	48
Farine basse de riz	50
Mélange minéral	2

La valeur alimentaire était de 1,07 U.F. par kg ; les quantités distribuées en 1955-1956 furent les suivantes :

1-1 au 31-3 (90 jours) :

Ensilage	3 kg
Mélange concentré	0,750 —

1-4 au 14-9 (168 jours) :

Mélange concentré	1 —

15-9 au 31-12 (107 jours) :

Mélange concentré	0,500 —

Poids des animaux.

Les 41 vaches qui formaient le lot d'observation étaient à la fin de l'année 1954, en excellent état d'entretien et pesaient en moyenne 253 kg. Nous rappelons pour mémoire que les vaches pesaient au début de l'année 1953 : 225 kg, et de l'année 1954 : 221 kg. L'excellent état d'entretien fut maintenu tout au long de l'expérience. Le gain fut encore en 1955 de 3,3 p. 100 et en 1956 de 2,8 p. 100.

Production laitière.

Pour la production laitière il n'est pas possible de porter la totalité des progrès au compte de l'amélioration du milieu puisqu'il y eut une certaine sélection parmi le troupeau initial.

La production laitière moyenne annuelle par vache du troupeau des vaches en lactation a atteint en 1955 et 1956 respectivement 830,54 kg et 842,19 kg, contre 491,39 en 1954, et 421,67 en 1953, soit pratiquement le double.

Compte tenu de la remarque faite ci-dessus, relative à l'élimination des mauvaises laitières, on notera le progrès accompli, quand on saura que chaque mois il y avait de 25 à 40 vaches en lactation et que 15 vaches réformées avaient été remplacées par des primipares.

Les productions mensuelles moyennes par animal du troupeau des vaches en lactation ont été les suivantes :

	1955	1956
Janvier	58,03 kg	82,23 kg
Février	70,24 —	65,15 —
Mars	65,86 —	56,19 —
Avril	55,05 —	51,80 —
Mai	51,15 —	53,16 —
Juin	48,51 —	70,11 —
Juillet	78,42 —	72,87 —
Août	79,28 —	69,99 —
Septembre	74,91 —	74,97 —
Octobre	71,94 —	73,61 —
Novembre	85,50 —	89,72 —
Décembre	88,65 —	82,38 —

Si on se reporte au graphique n° 1 on y observe toujours la dépression de la fin de la saison sèche, mais on peut remarquer que les minima de la saison sèche de 1955 sont voisins des maxima de la saison des pluies de 1954, et que la production d'avril 1955 est supérieure à celle de septembre 1954. La courbe générale reste la même, mais l'accroissement dû à l'hivernage atteint presque, dès le premier mois, son maximum.

Conclusion.

Ainsi les observations faites en 1955-1956 ont confirmé celles de 1954.

En distribuant aux animaux allant dans la journée au pâturage, une ration de complément

dont la valeur est voisine de l'unité fourragère, on peut éviter aux animaux l'amaigrissement qui survient à la fin de la saison sèche et on augmente dans de notables proportions, la production laitière.

En améliorant les conditions d'entretien, en 1954, nous avons obtenu un gain de production de lait de 16,52 p. 100 et la mise en état du troupeau. Quand cette mise en état fut obtenue, l'amélioration des conditions d'entretien, jointe à la sélection, a permis d'augmenter la production laitière de 90 p. 100.

Ainsi il est donc prouvé qu'avec des moyens très simples il est possible d'accroître la productivité du troupeau local en n'utilisant que des produits disponibles sur place. En effet les tourteaux d'arachide et de palmiste sont abondants en A.O.F. puisqu'ils sont exportés et les farines basses de riz sont généralement utilisées comme engrais pour les rizières.

Centre de recherches zootechniques, Sotuba Bamako.

BIBLIOGRAPHIE

1. ADAM. — **Inventaire botanique des pâturages du centre de recherches zootechniques de l'A.O.F.** A paraître.

2. CHARREAU et DOMMERGUES. — **Etude des sols du centre de recherches zootechniques de l'A.O.F.** A paraître.

3. DERBAL, PAGOT et LAHORE. — **Résumé synthétique des recherches faites sur les pâturages tropicaux de la région soudanienne au centre de recherches zootechniques de l'A.O.F.** A paraître.

4. PAGOT. — **La race de l'Azawack**. *Bull. Serv. zoot. épiz. A.O.F.*, 1943, **6**, 155-63.

5. PAGOT. — **Production laitière en zone tropicale ; faits d'expérience en A.O.F.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1951-52, **5**, 173-90.

SUMMARY

The Influence on the Productivity of a Herd of Humpless Cattle in a Tropical Zone by Improvement of their Maintenance Conditions

The author experimented on a herd of the N'Dama breed being reared in Bamako in the French Sudan. He describes briefly the local climatic conditions, details of the herd, and its management, and describes the changes in the quality of the forage available at various seasons of the year. This herd placed under the same conditions as local breeds shows during the period of the dry season a loss of 17 p. 100 of liveweight and a 20 p. 100 reduction in milk production, as compared to the standards during the better months of the year. The author has made up a complementary feeding ration utilising only local products (rice flour, groundnut cake, and minerals) given to animals going out grazing. With this ration he has prevented this seasonal loss of condition and practically doubled the milk production. The cost of this supplementary ration is sufficiently low to be economic.

RESUMEN

Influencia en la zona tropical, del mejoramiento de las condiciones de mantenimiento sobre el rendimiento de un rebaño de taurins

El autor ha experimentado con un rebaño de taurins N'Dama mantenido en Bamako (Sudan, A.O.F.). Rapidamente cita las condiciones climáticas, describe el rebaño y su sistema de mantenimiento y examina la evolución de la calidad del forrage durante el año. Estudiando el rebaño puesto en las mismas condiciones que los rebaños autóctonos, constata que con relación a los mejores meses del año, durante los meses de la estacion seca hay una pérdida de peso del 17 p. 100 y un deficit de la produccion lechera del 20 p. 100.

El autor ha calculado una ración suplementaria utilizando solamente productos locales (harina de arroz de baja calidad, tortas de cacahuete, sales minerales) que se da a los animales que van a pastoreo (alrededor de una unidad forragera por animal). Asi se evita el enflaquecimiento periodico y se dobla praticamente la produccion de leche ; el precio de costo de éste suplemento en bastante bajo y el mejora miento obtenido produce ganancias.

CONGRÈS - CONFÉRENCES

COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION SUR LA FORMATION DES VÉTÉRINAIRES AU PROCHE-ORIENT

(Tenue à Téhéran (Iran) du 21 au 28 Octobre 1957, sous les auspices de la F.A.O./O.A.A.) (*)

Cette réunion fut organisée conformément à une recommandation prise lors de la deuxième réunion sur la santé animale au Proche-Orient, tenue à Damas (Syrie) du 5 au 10 mars 1956, recommandation visant à entreprendre une prospection des établissements d'enseignement vétérinaire existant dans la région envisagée, des programmes adoptés, des besoins de cette région et des moyens susceptibles d'améliorer les conditions de cet enseignement.

La réunion de Téhéran fut donc précédée d'une étude sur l'enseignement vétérinaire au Proche-Orient effectuée par 2 vétérinaires de la F.A.O., Sir Thomas Dalling et le professeur K. Wagener, et ayant porté sur les 5 écoles vétérinaires de la région : Khartoum, Le Caire, Ankara, Bagdad et Téhéran. Les pays suivants étaient représentés à la réunion de Téhéran : l'Egypte, la France, l'Iran, l'Irak, la Jordanie, le Liban, le Soudan, la Turquie et le Royaume Uni. Les délégations des pays de la région comportant une école vétérinaire ont exposé l'historique et l'évolution actuelle de l'enseignement correspondant dans leurs territoires respectifs. Elles ont précisé le nombre de vétérinaires ainsi formés, comparé aux besoins de leurs pays. C'est ainsi qu'en Turquie, 800 étudiants sont inscrits à la Faculté vétérinaire où l'enseignement est divisé en 4 années d'étude. Il y existait d'autre part, au moment de la réunion de Téhéran, 607 vétérinaires diplômés. En Iran, où l'enseignement dure 5 ans, il existe 200 étudiants et 300 vétérinaires diplomés. En Irak, où l'Ecole vétérinaire est de création récente (1955) il y avait en 1957, 73 étudiants vétérinaires suivant un enseignement réparti sur 5 ans. En Egypte, on dénombrait en 1957, 713 étudiants et 1.030 diplômés.

La plupart des vétérinaires diplômés sont, dans ces pays, employés par leurs Gouvernements respectifs et la pratique de la clientèle privée est très rare.

Diverses recommandations furent prises par la réunion de Téhéran dont les principales sont les suivantes :

1) Etant entendu qu'il est essentiel pour un étudiant de posséder une bonne culture générale avant d'entrer à l'école vétérinaire, il est recommandé que le candidat ait une instruction équivalente à celle exigée pour l'admission à une université.

2) Il est recommandé de ne pas accepter plus de 40 étudiants par année afin qu'il soit possible de consacrer à chacun le temps nécessaire à sa formation.

3) Après avoir précisé les matières essentielles devant être enseignées, la réunion recommande que le programme des études permette un groupement de ces matières en les répartissant de préférence en « précliniques » et « cliniques », et que la durée totale de l'enseignement soit de 5 ans au minimum.

4) Lorsque la matière se prête à une formation pratique, la moitié au moins de la durée de l'enseignement doit être consacrée à cette formation.

5) Du fait que, bien souvent en milieu rural, les vétérinaires sont appelés à conseiller la population dans des domaines bien différents de leur profession, il est recommandé que les étudiants passent une partie de leur temps — un mois au minimum chaque année pendant leurs vacances — avec des vétérinaires et autres spécialistes des régions rurales.

6) La réunion a estimé que, dans toute la mesure du possible, une ferme ou une station expérimentale, placée sous le contrôle exclusif

(*) Extrait du rapport de réunion n° 1957/22. Document FAO/58/1/551.

de l'école vétérinaire, devrait être rattachée à celle-ci et qu'elle devrait être utilisée au maximum par les étudiants. D'autre part, si l'on veut que cette ferme ou station remplisse efficacement son rôle, on estime qu'il n'est pas nécessaire qu'elle doive également couvrir ses frais de fonctionnement.

7) Afin de permettre aux étudiants de se tenir au courant des découvertes récentes tant dans le domaine pédagogique que simplement professionnel, il est recommandé d'une part d'échanger du personnel enseignant soit à l'intérieur de la région, soit avec d'autres régions, d'autre part d'envoyer ces mêmes étudiants visiter d'autres écoles vétérinaires existant à l'intérieur ou à l'extérieur de leur région.

8) On a reconnu qu'il était nécessaire de pratiquer un enseignement post-universitaire et spécialisé ; parfois même, dans certains pays, on commence à prodiguer cet enseignement spécialisé avant la délivrance des diplômes, en particulier pendant la dernière année d'études. Néanmoins, la réunion a recommandé que ce dernier procédé soit réduit au minimum et que là où il est utilisé, il soit considéré comme un expédient.

Cependant, l'enseignement post-universitaire doit être encouragé par tous les moyens possibles et la formation de spécialistes doit pouvoir être réalisée soit dans la région, soit à l'étranger.

9) Reconnaissant les besoins des différents pays d'une part en assistants vétérinaires destinés au travail en brousse, d'autre part en laborantins, la réunion a recommandé que, pour satisfaire les besoins en assistants, les pays continuent à former du personnel non universitaire. Par contre, en ce qui concerne les laborantins, on a suggéré que leur formation soit confiée à un centre régional qui pourrait d'ailleurs assurer la formation d'autres laborantins à vocation médicale par exemple. La F.A.O. a été chargée de trouver une solution à cette dernière question.

10) Du fait qu'il faut limiter le nombre d'étudiants par année à 40, il convient d'envisager la création éventuelle de nouvelles écoles vétérinaires afin d'assurer la formation du nombre de vétérinaires requis. Cependant, avant de décider la création d'une telle école, il importe d'en étudier son prix de revient ainsi que les chances de recruter le personnel enseignant nécessaire. D'autre part, il convient d'utiliser au maximum les possibilités offertes par d'autres pays de même langue et possédant les établissements d'enseignement correspondant.

11) Il est indiqué d'utiliser pour l'enseignement de matières non spécifiquement vétérinaires les services de professeurs d'autres écoles ou facultés afin de permettre aux étudiants de côtoyer des collègues étudiant une discipline différente et de leur enseigner d'autres matières dont la connaissance leur sera indispensable au cours de leur carrière.

12) Dans le cas où l'enseignement serait pratiqué par des professeurs étrangers à la région, ceux-ci devront dans toute la mesure du possible en profiter pour former des enseignants autochtones, qui, à leur tour, diffuseront cet enseignement dans leur propre pays .

13) Bien que les attributions des services vétérinaires varient avec chaque pays, c'est à eux qu'incombe en général la responsabilité des différents facteurs de la production animale, de la lutte contre les maladies animales transmissibles à l'homme et de la qualité des aliments d'origine animale destinés à la consommation humaine. Il convient donc de diriger l'enseignement vers ces différents domaines.

COMMUNIQUÉ DE LA COMMISSION PERMANENTE DES CONGRÈS INTERNATIONAUX DE MÉDECINE VÉTERINAIRE

La commission permanente pour les congrès internationaux de médecine vétérinaire rappelle que le XVIe congrès de médecine vétérinaire aura lieu en Espagne, à Madrid, du 21 au 27 mai 1959, à une époque différente de celle qui vient d'être fixée — 11 au 16 mai — par M. le Professeur RAMON, pour la XXVIIe session de l'Office international des Epizooties.

Ont été nommés délégués :

de la Suède : M. le Conseiller-Vétérinaire Tore NEDSTRÖM,

de la Suisse : M. le Docteur E. FRITSCHI, de l'Office vétérinaire fédéral de Berne, comme successeur du Professeur FLÜCKIGER qui a sollicité sa mise à la retraite.

Les pays suivants : Ceylan et Inde ont demandé à la Commission permanente des renseignements sur les lieux et dates des prochains congrès internationaux, en suggérant la possibilité pour eux d'accueillir le XVIIIe congrès.

La commission permanente propose de modifier les titres de la façon suivante :

en langue française :

Règlement des congrès internationaux de médecine vétérinaire,

Règlement de la commission permanente des congrès internationaux de médecine vétérinaire,

Règlement pour le fonds des congrès internationaux de médecine vétérinaire ;

en langue anglaise :

Regulations of the International Veterinary Congresses,

Regulations of the Permanent Comittee for International Veterinary Congresses,

Regulations for the Congress Fund of the International Veterinary Congresses ;

en langue allemande :

Statuten der Internationalen Tierärztlichen Kongresse,

Statuten für den Ständigen Ausschuss der Internationalen Tierärztlichen Kongresse,

Statuten für den Kongressfonds der Internationalen Tierärztlichen Kongresse ;

en langue espagnole :

Reglamento de los Congresos Internacionales de Veterinaria,

Reglamento de la Comision Permanente de los Congresos Internacionales de Veterinaria,

Reglamento para el Fondo de los Congresos Internacionales de Veterinaria.

Au nombre de neuf, des associations internationales de spécialistes vétérinaires sont constituées depuis quelques années :

Association internationale de pathologistes vétérinaires : Président : Prof. Dr A. HJARRE (Stockholm).

Fédération vétérinaire internationale de zootechnie : Président : Dr A. de VUYST (Centre de recherches zootechniques, Lovenjoul, Belgique).

Cette fédération tiendra son IIIe congrès international, en Espagne, au printemps de 1959, comme section du XVIe congrès international de médecine vétérinaire.

International Association of Small Animal Specialists : Président provisoire : M.S.F.J. HODGMAN (Angleterre).

International Association of Veterinary Food Hygienists : Président : Dr A. CLARENBURG (Sterrenbos 1, Utrecht, Hollande).

Association Internationale de parasitologistes vétérinaires : Président : Dr Thomas W. M. CAMERON (Institute of Parasitology, MacDonald College, P. Q., Canada).

International Association of Poultry Pathologists : Président provisoire : Prof. Dr L. de BLIECK (113 N. Seestdijkseweg, Bilthoven, Pays-Bas).

Association internationale de médecine vétérinaire tropicale : Président : Dr F. SCHOENAERS (Ecole de médecine vétérinaire de l'Etat, 45, rue des Vétérinaires, Cureghem-Bruxelles, Belgique).

Association internationale des anatomistes vétérinaires : Président : Prof. Dr C. BRESSOU (ancien directeur de l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort).

Groupe de chirurgiens vétérinaires : Président : Prof. BOUCKAERT (Ecole de médecine vétérinaire de Gand, Belgique).

Des renseignements ont été pris en vue de préparer la constitution d'une Association internationale de physiologistes et de pharmacologistes vétérinaires, sous la présidence provisoire du Dr C. R. SMITH, Secrétaire de l'Association vétérinaire américaine des vétérinaires pharmacologistes et physiologistes.

La commission permanente donne également, pour finir, quelques aperçus financiers sur le groupement des pays en ce qui concerne le paiement de leurs cotisations :

a) Pays qui n'ont pas payé de cotisation	1956 : 4
	1957 : 4
b) Pays qui paient irrégulièrement.	1956 : 10
	1957 : 8
c) Pays qui paient normalement ..	1956 : 25
	1957 : 27

Le comité du fonds du congrès s'attache à diminuer le nombre des cotisations irrégulières.

Maladies diverses à virus

93. NIKOLITCH (M.). — **Préparation et contrôle du vaccin antirabique.** *Off. int. Epiz.; 25e session du comité de l'Office;* mai 1957, **48**, 137-47.

Les vaccins antirabiques forment deux grands groupes : ceux préparés à partir du virus cultivé sur tissu nerveux et ceux préparés à partir de cultures du virus sur œuf de poule embryonné.

1. *Vaccins préparés à partir du virus cultivé sur tissus du système nerveux central* : on a tenté d'abord d'utiliser le virus de rue ; mais le vaccin peut contenir du virus vivant même après addition de 1 p. 100 de phénol. Aussi utilise-t-on le virus fixe pour avoir un vaccin avec virus fixe vivant, ou un vaccin avec virus fixe et un produit chimique l'inactivant. Les vaccins vivants ont, souvent non stériles, provoqué des abcès, ou même causé des cas de rage vaccinale. Aussi utilise-t-on surtout les vaccins additionnés d'antiseptiques. L'antiseptique le plus couramment utilisé est le phénol, seul (Fermi) ou associé à la glycérine (Umeno Doi, Kondo...). Fermi a considéré, ayant pu dans certaines conditions provoquer la rage chez des animaux d'expérience, que le vaccin phéniqué contenait du virus vivant « avirulent ».

Mais l'état vivant n'est pas une condition nécessaire au pouvoir immunisant ; d'autre part, que le virus fixe du vaccin soit tué ou, encore vivant, se décompose en particules avirulentes, il possède un pouvoir immunisant certain. Pendant un certain temps le vaccin phéniqué contient du virus vivant et du virus mort, et le pouvoir immunisant est dû probablement à l'un et à l'autre sans qu'on puisse prévoir à l'avance quelle sera leur proportion au moment de l'emploi. En fait, au bout d'un certain temps, le virus vivant meurt sous l'action du phénol ; un tel vaccin, surtout si on l'expédie sous climat chaud, est toujours mort au moment de l'emploi.

2. *Les vaccins préparés à partir du virus cultivé sur embryon de poulet.* Le principal vaccin obtenu à partir du virus de rue est le vaccin Flury. Il semble que ce virus, par des passages sur embryons de poule subisse des modifications semblables à celles obtenues par Pasteur chez le virus de rue après passages en série sur des singes, c'est-à-dire une diminution de la virulence et aussi du pouvoir antigénique. L'auteur indique que différentes souches de vaccin de rue sont ainsi cultivées sur embryons ; mais on ne peut affirmer absolument que les modifications obtenues sont irréversibles, ce qui serait nécessaire pour fabriquer des vaccins à partir de ces souches. Si la réversibilité dépend du nombre de passages, comment connaître celui-ci ? et si l'on augmente considérablement le nombre de passages, le pouvoir antigénique décroît. Quant au vaccin Flury, si l'on a parlé d'une longue immunité atteignant même trois ans dès la première injection, il apparaît que les observations médicales poussées ne fournissent pas de preuves d'une telle durée ; l'évaluation de l'insuccès de la vaccination préventive des chiens est difficile car on ne sait s'il s'agit de rupture d'immunité, de rage de vaccination ou de maladies incubant lors de la vaccination. L'auteur cite quatre cas de chiens vaccinés avec des vaccins avianisés, qui sont morts atteints de rage de rue, et dans ces cas, la rage vaccinale ne peut être écartée. Aussi s'il existe la moindre possibilité qu'un vaccin avianisé provoque une rage vaccinale de type rage de rue, comment devra-t-on procéder chez l'homme mordu par un chien apparemment sain vacciné dix à vingt jours auparavant avec un vaccin avianisé ?

Les vaccins avianisés obtenus avec le virus fixe sont peu connus. L'auteur pense que la médecine vétérinaire pourrait avoir avec ce procédé un produit économique.

Le contrôle est indispensable. Mais il n'existe pas de méthode de laboratoire permettant de déterminer la composition exacte ni de méthode de production qui doivent être préférées pour obtenir le vaccin le plus efficace. On ne dispose pas de souche de virus fixe standard. Non seulement les souches de virus fixe varient avec les pays d'origine mais encore leurs propriétés se modifient selon le lieu géographique où l'on prépare le vaccin. S'il faut donc renoncer à contrôler le vaccin par des méthodes standardisées, il faut néanmoins trouver une méthode de contrôle ; pour les vaccins industriels obtenus

à partir de matière cérébrale, l'auteur estime que la méthode Habel peut être utilisée ; elle indique si le vaccin possède un pouvoir protecteur.

Pour les vaccins avianisés, la méthode de Habel ne convient pas ; on utilise ordinairement la méthode consistant à immuniser des cobayes et des chiens et à les éprouver à l'aide du virus de rue. 70 p. 100 au moins des animaux immunisés doivent survivre et 80 p. 100 au moins des témoins mourir. Pour l'auteur, ce sont les lapins qui doivent être utilisés car ils sont les plus sensibles au virus de la rage. Le vaccin doit être éprouvé à l'aide de la souche de virus de rue la plus répandue ; la mortalité des animaux utilisés ne doit pas dépasser 10 p. 100 de la mortalité observée chez les animaux témoins.

94. Manso Ribeiro (J.) et Rodrigues Falcao (H.). — **Méthodes de préparation et de contrôle des vaccins antirabiques.** *Off. int. Epiz., 25e session du comité de l'Office*, mai 1957, **48,** 116-36.

La vaccination antirabique canine atteint 400.000 chiens annuellement au Portugal, ce qui représente la production de 2.000.000 cm^3 de vaccins. A défaut de vaccin inactivé par les rayons ultra-violets nécessitant un appareillage spécial très onéreux, ou de vaccin préparé sur embryon de poulet exigeant un contrôle particulier, le vaccin utilisé est du type inactivé par l'action combinée d'un antiseptique et de la chaleur.

Ce vaccin répond aux normes suivantes : être inactivé par l'acide phénique, à un pourcentage qui ne doit pas dépasser 0,5, et par la chaleur ; contenir au moins 20 p. 100 de substance nerveuse de jeune mouton ; révéler dans le test de Habel un indice de protection pour les souris non inférieur à 1.000 D.L. 50.

L'ultra-virus utilisé provient de la souche américaine P.V.1. Les auteurs décrivent l'inoculation aux moutons, qui se fait non avec du virus conservé à 70° C mais avec de la substance nerveuse de lapin inoculée avec le virus conservé ; le mouton est sacrifié une à deux heures après l'apparition de la paralysie. Seul l'encéphale est utilisé ; la substance nerveuse broyée est mise en suspension dans une solution tamponnée de phosphates de sodium et de potassium contenant 0,1 p. 1000 de thiomersol, et maintenue à 37° pendant 168 à 192 heures.

Les auteurs estiment que l'acide phénique, comme le formol, a une action défavorable sur la valeur antigénique du vaccin ; aussi ont-ils tenté d'obtenir une amélioration en diminuant le pourcentage de l'agent chimique, ou en n'utilisant comme agent inactivant que la chaleur. Comparant un vaccin obtenu par inactivation par la chaleur (pendant 13 jours) avec addition d'antibiotiques, à des vaccins inactivés classiquement (formol et chaleur, thiomersol et chaleur), les auteurs constatent un pouvoir de protection de cinq à six fois plus élevé. Ils estiment que ce vaccin remplacera peu à peu l'actuel, d'autant plus que son innocuité est totale pour les animaux.

Les épreuves de contrôle que doit subir le vaccin antirabique portent sur tous les lots. Elles concernent la stérilité, l'inactivation, l'innocuité, le pouvoir immunisant (test de Habel), des dosages des constituants (dosage de l'acide phénique, du thiomersol, de la matière organique ; pH).

95. Chubb (L.-G.) et Gordon (R.-F.). — **Une revue sur le complexe « leucose aviaire »** (The Avian Leucosis Complex. A Review). *Vet. Rev. Annot.*, 1957, **3,** 97-120.

On pense actuellement, d'après les résultats obtenus, que des organismes distincts semblables à des virus, sont associés à l'érythroleucose, à la leucose myéloïde et peut-être même à la leucose lymphoïde. Par contre, on n'a pas encore pu prouver de façon satisfaisante qu'un virus était responsable des lymphomatoses neurales et oculaires. En outre, leurs rapports avec la leucose lymphoïde vraie reste obscure.

D'autre part, on a séparé du complexe des leucoses la paralysie, l'iritis et l'ostéopétrose aviaires, toutes trois étant maintenant considérées comme des maladies infectieuses.

Des essais visant à la mise au point de tests sérologiques destinés à détecter les porteurs sains sont restés vains, bien qu'on ait montré que les virus responsables des formes érythroïdes et myéloïdes aient la propriété de déphosphoryler l'adénosine et le triphosphate d'inosine.

Le traitement utilisant des vitamines et antibiotiques, ainsi que la vaccination se sont révélés sans efficacité. Par contre, on peut réduire l'incidence du complexe en :

1) élevant des races qui lui sont résistantes ;

2) incubant des œufs et élevant des poussins isolés par familles ou groupes pendant les 4 premières semaines de vie afin d'empêcher la transmission par contact.

Peste Bovine

96. Nakamura (J.). — **La vaccination contre la peste bovine avec un vaccin vivant** (Vaccination against Rinderpest with Live Vaccine). *J. Jap. Vet. Med. Ass.*, 1956, **9,** 1-4 ; repris dans *Act. Vet. Jap.*, 1957, **2,** 12-3.

Les auteurs, après avoir rappelé l'importance croissante prise en Asie et en Afrique par les vaccins antipestiques vivants, affirment qu'il existe une relation entre l'intensité de l'infection causée par la vaccination et le degré de l'immunité ainsi acquise. L'intensité de l'infection est elle-même fonction de l'équilibre existant entre la pathogénicité du virus injecté et la résistance de l'animal inoculé.

Les virus vivants atténués sont actuellement au nombre de 5 : le caprinisé, le lapinisé, l'avianisé, le virus bovin avianisé et le virus lapin avianisé.

Le virus caprinisé est le plus virulent, le lapinisé est moins virulent que le précédent et les virus bovin et lapin avianisés sont les moins virulents.

La résistance des races de bovins à ces différents virus est essentiellement variable. Les races occidentales de bovins et les buffles de rizière sont souvent très sensibles au virus caprinisé et doivent être vaccinés de préférence avec le lapinisé. Ces animaux n'en manifestent pas moins assez souvent de fortes réactions vaccinales. Les races japonaises et coréennes sont encore moins résistantes et succombent à l'injection de virus lapinisé dans la proportion d'un tiers. C'est pourquoi on doit les vacciner avec un virus moins virulent, le bovin avianisé ou le lapin avianisé, ce dernier n'entraînant qu'une faible réaction thermique tout : noférant une solide immunité.

Lorsque les virus caprinisé, lapinisé et lapin avianisé sont inoculés avec du sérum immun, la réaction vaccinale est beaucoup plus faible.

97. Plowright (W.) et Ferris (R.-D.). — **Le pouvoir cytopathogène du virus pestique cultivé sur tissus** (Cytopathogenicity of Rinderpest Virus in Tissue Culture). *Nature*, 1957, **179,** 316.

Les auteurs ont montré que la souche virulente de virus pestique Kabete « O » pouvait se multiplier dans les couches monocellulaires de cellules de rein de fœtus bovin et y provoquer des effets cytopathogènes. En outre, le virus ainsi cultivé détruit les fibroblastes d'origine bovine, obtenus à partir de tissu musculaire peaussier et testiculaire de fœtus.

La technique de préparation du milieu et de la culture est décrite en détail. Des lamelles fixées et colorées, prélevées dans des couches monocellulaires infectées, étaient fréquemment examinées au cours des passages successifs du virus, en vue de déceler les modifications cytopathogènes. L'inoculum initial était constitué par une suspension de rate de bovin infecté. Les passages ultérieurs étaient pratiqués à partir de liquides surnageant les cultures de 3 à 7 jours après l'inoculation infectante. Les auteurs avaient, au moment de la rédaction de leur article (le 10 novembre 1956) obtenu sept passages consécutifs sur cellules de rein de fœtus bovin. Le titre maximum en virus était obtenu après 6 ou 7 jours d'incubation. L'identité de l'agent cytopathogène était établie par son caractère d'infectiosité pour des bovins réceptifs et la neutralisation de ses effets cytopathogènes était obtenue avec les sérums de bovins, caprins, hamsters et lapins immuns.

Une description détaillée des effets cytopathogènes suit. De nombreuses formations en syncytium, comportant jusqu'à 200 noyaux environ, sont observées ainsi que de nombreuses granulations à réaction fortement éosinophile dans le cytoplasme. Ces formations entrent ultérieurement en suspension dans le liquide surnageant les cultures.

Ces modifications cytopathologiques observées *in vitro* conduiraient à classer le virus pestique dans le groupe III*b* de la classification d'Enders (1954).

Les auteurs se proposent de publier ailleurs les résultats de leurs travaux présents et futurs concernant ce problème.

98. Brotherston (J.-G.). — **La peste bovine. Quelques notes sur la lutte contre la maladie à l'aide de vaccins à virus modifiés. III. Le virus pestique avianisé** (Rinderpest : Some Notes on Control by Modified Virus Vaccines. III. Avianized Rinderpest Virus). *Vet. Rev. Annot.*, 1958, **4,** 49-54.

L'auteur fait d'abord un historique complet du vaccin avianisé depuis sa découverte par les

chercheurs américains et canadiens de Grosse Isle en 1946 et les travaux de Nakamura, Sato et Miyamoto (1947). Les souches de virus pestique adaptables à l'œuf sont les souches de virus bovin et lapinisé. Il semble à ce sujet que les virus pestiques ne se comportent pas de façon uniforme car certaines souches peuvent être cultivées sur embryon de poulet tandis que d'autres ne peuvent l'être que sur membranes chorio-allantoïdienne (C.A.). Ces dernières ne peuvent à leur tour être adaptées à l'embryon qu'après plusieurs passages préalables sur membranes C.A. Le nombre de passages nécessaire sur embryon, l'âge de l'embryon et les conditions de culture et de récolte sont décrits en détail.

La virulence du virus après son passage dans l'œuf embryonné semble également variable. Une souche de virus bovin, cultivée sur embryon, n'y provoque aucune lésion macroscopique mais peut entraîner la mort de quelques embryons 2 à 4 jours après l'inoculation. Des travaux entrepris à l'E.A.V.R.O. (Kenya) ont montré que cette mortalité pouvait être réduite si l'on neutralisait le virus avec un immun-sérum.

Les chercheurs japonais ont observé une hypertrophie de la rate des embryons de poulet inoculés avec du virus lapinisé et une augmentation de l'infectiosité de ce virus pour l'embryon. Cependant, cette infectiosité est neutralisée après 15 nouveaux passages de la souche sur lapin.

Le virus bovin passé sur membrane chorio-allantoïdienne maintient sa pathogénicité pour les bovins pendant longtemps ; par contre, il s'atténue après passage dans le sac vitellin à tel point qu'on peut l'utiliser comme vaccin. Les bovins alors inoculés réagissent faiblement à la vaccination et sont incapables de transmettre l'infection à des veaux réceptifs. A l'état frais, ce virus est fragile, mais lorsqu'il est lyophilisé, il se conserve au contraire très longtemps.

Les chercheurs de l'E.A.V.R.O., travaillant sur une souche avianisée importée du Japon, ont lyophilisé la substance totale des œufs inoculés et ont observé qu'après une exposition de 6 heures à 20° le titre du virus restait inaltéré ; à 30° pendant 2 et 6 heures la diminution du titre était de 1/10. En ce qui concerne le vaccin réparti en ampoules, on observait la même chute du titre de 1/10 après une exposition de 7 jours à 30° ce qui prouve que le vaccin peut être d'un emploi facile en brousse ; en outre, on pouvait le conserver 9 mois à — 25°.

On peut détecter des anticorps fixateurs du complément dans les sérums des bovins hyperimmuns en utilisant un antigène obtenu à partir du sac vitellin d'embryons infectés ; d'autre part, on a décrit un test de neutralisation du virus chez l'œuf embryonné.

Les recherches sur la mise au point d'un vaccin avianisé efficace et de faible pathogénicité furent principalement entreprises au Japon où la majorité des races bovines locales sont particulièrement sensibles à la peste bovine. Nakamura et ses collaborateurs parvinrent à mettre au point un virus lapinisé-avianisé convenant parfaitement à la grande sensibilité des races japonaises ; chez celles-ci, le virus lapinisé était trop virulent pour pouvoir être inoculé aux animaux sans administration simultanée de sérum immun.

Cependant, si le vaccin avianisé semble être le seul vaccin antipestique vivant utilisable au Japon, il peut également avoir des applications intéressantes dans d'autres pays où les races bovines sont moins sensibles à la peste bovine car il est d'un prix de revient inférieur aux vaccins lapinisé ou caprinisé.

Au Kenya, on a signalé une protection de 17 mois (Danks, 1950) consécutive à l'immunisation avec le vaccin avianisé. Les réactions thermiques apparaîtraient chez les animaux vaccinés (métis zébus × européens) dans la proportion de 80 p. 100.

Maladies microbiennes

99. DHANDA (M.-R.), DAS (M.-S.), LALL (J.-M.) et SETH (R.-N.). — **Etudes immunologiques sur *Pasteurella septica*. Essais de vaccin avec adjuvant** (Immunological Studies on *Pasteurella septica*. Trials on Adjuvant Vaccine). *Ind. J. Vet. Sci. anim. Husb.*, 1956, **26,** 273-84.

Les auteurs sont parvenus à préparer un vaccin conférant une immunité plus solide et prolongée que celle obtenue avec le vaccin ordinaire sur bouillon. La technique de préparation de ce vaccin est la suivante : Une souche P 52 de *Pasteurella septica* est utilisée après avoir été passée sur bovidés sains afin de s'assurer de la présence

d'antigènes capsulaires. On lui additionne 0,25 p. 100 de formol et des adjuvants dans la proportion suivante : suspension bactérienne : 15 parties ; paraffine liquide : 10 parties ; lanoline anhydre : 1 partie.

D'autre part, on sélectionna un milieu de culture capable de donner les meilleurs rendements en organismes. Ce milieu comprend de la présure Lamco (0,3 g), de la peptone Difco (0,3 g), de l'extrait de levure (1,5 g), de la créatinine (0,3 g), du chlorure de sodium (1,5 g), de l'eau distillée (300 cm³) etde la gélose (9 g). Les tests d'efficacité et d'innocuité de ce vaccin furent reconnus excellents sur bovins et buffles jeunes et adultes.

Dans les conditions du laboratoire, une injection intramusculaire de 2 à 4 cm³ confère à des bovins pesant 112 kg environ une solide immunité allant jusqu'à 8 mois ; les épreuves n'ont pas encore pu être pratiquées au delà de cette période. Il faut noter que les épreuves entreprises sur la période inférieure à 8 mois ont été très sévères, mais que celles ayant porté sur la période de 8 mois consécutifs à la vaccination n'ont été pratiquées que sur 4 bovins. Des essais comparatifs avec le vaccin avec adjuvant et le vaccin Bain d'une part, ainsi qu'avec le vaccin ordinaire sur bouillon d'autre part, effectués tant sur souris blanche que sur bovin, indiquent que le vaccin avec adjuvant présente des propriétés immunogènes aussi satisfaisantes que le vaccin Bain et que les deux premiers vaccins ont une efficacité bien supérieure à celle du troisième.

Sur le terrain, on n'observa aucune autre réaction consécutive à l'immunisation avec le nouveau vaccin qu'une baisse de la lactation de l'ordre d'une livre par animal pendant 3 jours suivant la vaccination, baisse comparable à celle provoquée par les deux autres vaccins.

100. MANJREKAR (S.-L.), DHAKE (P.-R.) et KULKARNI (V.-B.). — **Le diagnostic en laboratoire de la pleuropneumonie contagieuse des caprins** (The Laboratory Diagnosis of Contagious Caprine Pleuro-pneumonia). *Ind. Vet. J.*, 1958, **35,** 22-31.

Si la maladie peut être facilement diagnostiquée sur le terrain par ses manifestations cliniques ou anatomo-pathologiques, la confirmation du diagnostic en laboratoire est souvent plus délicate. Un moyen très efficace consiste à transmettre expérimentalement la maladie à une chèvre à partir des prélèvements suspects, mais cette méthode est lente et onéreuse. On a donc entrepris des tests sérologiques avec des sérums normaux provenant de diverses espèces animales telles que bovins, ovins, caprins, volailles, cobayes et lapins. On a observé que le sérum normal de bovin agglutinait des suspensions de cultures virulentes de *Mycoplasma mycoïdes capri* et de tissu pulmonaire de cas positifs et que, si l'agglutination se produisait jusqu'au titre 1/160, on pouvait être sûr de la confirmation du diagnostic positif. Par contre, aucune agglutination ne se produisait avec les sérums des autres espèces animales.

101. CHU (H.-P.). — **Les P.P.L.O. et les maladies respiratoires des volailles** (Pleuropneumonia-like Organisms and Respiratory Diseases of Poultry). *Vet. Rec.*, 1958, **70,** 55-64.

L'auteur, dans un article qu'il a présenté à un symposium organisé par l'Association des professeurs et chercheurs vétérinaires, indique tout d'abord les caractéristiques des P.P.L.O. en général et en particulier leurs caractères culturaux fondamentaux. Puis il décrit les différentes maladies respiratoires des volailles qu'il range en 3 groupes et dont il expose les caractéristiques :

a) Groupe 1 comprenant des infections respiratoires primaires à étiologie bien définie : le coryza aviaire à *Haemophilus gallinarum*, la laryngotrachéite infectieuse et la bronchite infectieuse à virus, ainsi que l'aspergillose à *Aspergillus fumigatus* ;

b) Groupe 2 comprenant des infections respiratoires chroniques dont l'étiologie n'est pas encore très bien définie : le coryza de Nelson, la maladie respiratoire chronique, la sinusite infectieuse des dindons et la maladie des sacs aériens. La tendance actuelle est de rattacher la cause de ces maladies à des P.P.L.O. et non plus, comme par le passé, à des virus ;

c) Groupe 3 comprenant les autres maladies qui peuvent être confondues avec celles du groupe 1 : la maladie de Newcastle, la variole aviaire, la carence en vitamine A, la psittacose ou ornithose et la pasteurellose aviaire.

L'auteur décrit ensuite une méthode systématique de diagnostic d'une épizootie de maladie respiratoire. On pourra notamment différencier les maladies suivant qu'elles intéressent plus spécialement les portions supérieures ou infé-

rieures du tractus respiratoire ou que leur période d'incubation est plus ou moins longue ou encore suivant leur évolution aiguë ou chronique ou suivant leur caractère envahissant. Il décrit également les méthodes de laboratoire utilisables en vue d'isoler les agents responsables des différentes affections.

De nombreuses recherches furent effectuées, notamment en Amérique et au Canada, qui montrèrent que des P.P.L.O. pouvaient être isolés à partir de cas de maladie respiratoire chronique des volailles et de sinusite infectieuse des dindons et pouvaient reproduire la maladie lorsqu'on les inoculait à des oiseaux sains. Les P.P.L.O. peuvent être transmis par les œufs de poules infectées. Ils sont sensibles *in vitro* à certains antibiotiques comme la streptomycine, l'oxytétracycline et la chlortétracycline, mais les traitements des épizooties de maladie respiratoire chronique à l'aide de ces médicaments se sont révélés plutôt décevants. On a pu heureusement mettre au point des tests d'hémagglutination-inhibition et d'agglutination sur lame capables de détecter les oiseaux porteurs dans les élevages infectés.

102. THOMPSON (P.-D.). — **L'utilisation de la culture sur sang dans le diagnostic courant du charbon bactéridien** (The Use of Blood Culture in the Routine Diagnosis of Anthrax). *J. Comp. Path.* 1955, **65,** 1-7. Repris dans *Ind. J. vet. Sci. anim. Husb.*, 1957, **27,** 39.

L'auteur décrit une technique de culture sur sang, susceptible de détecter des cas suspects de charbon bactéridien sur le terrain lorsque la confirmation de la maladie ne peut être obtenue par les méthodes classiques. Les prélèvements doivent être disposés dans des tubes à essais et additionnés de 2 cm³ de sang défribiné frais de bovin avant d'être mis à l'étuve à 37°. Des résultats positifs peuvent être obtenus en 3 h 1/2 à 6 heures.

103. ANANTHAPADMANABHAN (K.). — **Méthode de vaccination caudale sous-cutanée contre le charbon bactéridien, utilisant des spores de bactéridies** (Anthrax Spore Vaccination by the Subcutaneous Method under the Tail). *Ind. vet. J.*, 1958, **35,** 30-1.

Alors que les injections vaccinales pratiquées dans la région cervicale déterminent des lésions locales souvent graves, les injections sous-cutanées effectuées dans le pli caudal n'entraînent aucune réaction générale ou locale de la moindre gravité. La dose inoculée est de 1 cm³. Une expérimentation portant sur 500 vaccinations sur le terrain montra que la méthode pouvait être étendue aux campagnes massives de vaccination chez les ovins et caprins contre le charbon bactéridien.

104. SERRES (H.). — **Existence à Madagascar d'avortements à *Vibrio foetus* chez les vaches laitières.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1957, **50,** 642-4.

Des recherches faites à la suite d'enzooties d'avortement chez les vaches ont éliminé la brucellose, montré la présence dans un certain nombre de cas de *Trichomonas fœtus*, et fait apparaître l'existence de *Vibrio fœtus* ; une enquête sérologique ultérieure permettra de juger l'intensité de cette infection. Les souches isolées sont catalase-positive, réduisent les nitrates en nitrites, ne poussent pas en profondeur, donnent une petite quantité d'hydrogène sulfuré ; les cultures croissent en 4 jours à 37° C. L'auteur les classe dans le groupe III de Chevé et Gauthier.

Trypanosomiases

105. WILLETT (K.-C.) et GORDON (R.-M.). — **Etudes sur l'introduction, la migration et l'évolution en formes sanguines des trypanosomes appartenant au groupe de T. brucei.** II. Observations effectuées sur la migration de trypanosomes à partir du lieu de leur introduction chez l'hôte rongeur jusqu'à leur apparition dans la circulation générale et quelques constatations sur leurs migrations probables chez l'homme (Studies on the Deposition, Migration and Development to the Blood Forms of Trypanosomes Belonging to the *Trypanosoma brucei* Group. II. An Account of the Migration of the Trypanosomes from the Site of their Deposition

in the Rodent Host to their Appearance in the General Circulation, with some Observations on their Probable Routes of Migration in the Human Host). *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1957. **51,** 471-92.

Les auteurs décrivent le devenir des trypanosomes du groupe *T. brucei* après leur introduction dans les tissus et dans la circulation générale des rats, cobayes et lapins. Ils ont montré que les formes sanguines des trypanosomes précités, après leur injection sous-cutanée ou intradermique chez le rat, ne se multipliaient pas au point d'inoculation, mais faisaient leur apparition et persistaient dans la circulation générale dès le 3e jour consécutif à leur inoculation.

Divers travaux d'expérimentation portant sur *T. rhodesiense* sont décrits en détail.

Lorsque des glossines infectées avec des formes métacycliques de *T. brucei* piquent des cobayes, on n'observe aucune multiplication des trypanosomes *in situ*, mais on constate un envahissement rapide de la circulation qui demeure pendant toute la période d'incubation.

Les auteurs concluent que le processus de migration et d'évolution des trypanosomes du groupe *T. brucei* chez l'hôte mammifère pendant la période d'incubation est uniforme lorsqu'ils sont inoculés soit sous leur forme métacyclique, soit sous leur forme sanguine et qu'ils sont administrés à des animaux manifestant une réaction locale comme le lapin ou à des animaux n'en manifestant pas comme le rat.

Ils ont également conclu qu'il n'existait aucune preuve d'un processus ou d'un cycle d'évolution de la forme métacyclique à la forme sanguine autre qu'une transformation directe de l'une dans l'autre et leur multiplication ultérieure par scissiparité.

106. FULTON (J.-D.) et SPOONER (D.-F.). — **Inhibition de la respiration de *T. rhodesiense* par les thiols** (Inhibition of the Respiration of *Trypanosoma rhodesiense* by Thiols). *Biochem. J.*, 1956, **63,** 475-81. Repris dans *Trop. Dis. Bull.*, 1957, **54,** 930.

Les résultats obtenus par les auteurs confirment ceux que Strangeways avait publiés dès 1938, à savoir :

a) que les composés thiols — tels que le B.A.L. (« British antilewisite », 2 : 3 dimercaptopropanol), le glutathion, la cystéine et la pénicillamine (diméthylcystéine) — peuvent, en l'absence d'hématies, inhiber la respiration et la motilité des trypanosomes ;

b) que cette inhibition est due à l'action de l'eau oxygénée qui prend naissance au cours de l'oxydation des composés thiols.

Fulton et Spooner ont constaté, en outre, qu'en présence d'une suspension de trypanosomes l'eau oxygénée est décomposée, non par une catalase — dont les trypanosomes paraissent dépourvus, — mais vraisemblablement par l'action de produits du métabolisme, tels que l'acide pyruvique.

Parasitologie

107. SOULSBY (E.-J.-L.). — **Immunité dans les infestations à helminthes** (Immunity to Helminths). *Vet. Rev. Annot.*, 1958, **4,** 1-16.

Les premiers travaux sur les réactions immunologiques aux infestations parasitaires visaient surtout à mettre au point une méthode de diagnostic sur des bases semblables à celles appliquables aux maladies bactériennes.

Le présent article concerne au contraire les travaux de recherches entrepris en vue de déterminer dans quelle mesure un hôte peut résister à une infestation après avoir été déjà infesté. On a démontré que l'immunité ainsi acquise était accompagnée de l'apparition d'anticorps mesurables par les techniques sérologiques classiques. On peut provoquer l'apparition de ces anticorps avec une injection parentérale d'extraits frais ou desséchés d'helminthes. Malheureusement, contrairement à ce que l'on observe avec les antigènes bactériens, les anticorps obtenus dans les infestations parasitaires sont peu ou pas protecteurs. Ce n'est que lorsque l'helminthe adulte envahit l'organisme animal qu'une immunité substantielle peut être obtenue. Celle-ci s'accompagne souvent d'ailleurs de la présence d'anticorps protecteurs circulants car il est possible de conférer une immunité passive en injectant du sérum d'animal immun.

On peut ainsi conclure qu'il doit exister plusieurs antigènes chez les helminthes, capables d'entraîner la formation d'anticorps, les uns protecteurs, les autres non protecteurs.

Le point de départ de tous ces travaux est l'observation, chez des agneaux infestés expérimentalement d'*Haemonchus contortus* par exemple et mis au pâturage, d'un état réfractaire apparaissant après quelques semaines, état que l'on qualifie d'« auto-traitement » ou d'« auto-protection ». Ces observations sont appuyées sur des numérations d'œufs de parasites. On a essayé de déterminer le mécanisme intime de cet « auto-traitement » qui peut paraître partiel ou total. Le phénomène s'accompagne toujours d'une décharge histaminique dans le sang. Si cette décharge est combattue par l'injection d'agents anti-histaminiques, le phénomène ne peut se produire. D'autre part, l'élimination des parasites s'accompagne de l'apparition de lésions sur la muqueuse intestinale des animaux infestés, lésions caractérisées par un œdème et une agglomération de leucocytes éosinophiles.

On a, d'autre part, constaté que la présence d'helminthes adultes dans le tractus digestif de l'hôte conditionnait une sorte d'inhibition au développement des larves. L'élimination des adultes, par des agents chimiothérapeutiques par exemple, provoquaient au contraire un réveil de l'état latent des larves et l'apparition parfois d'une infestation fatale. Le mécanisme est très certainement provoqué par des décharges hormonales dont la nature n'a pu encore être élucidée.

En étudiant les facteurs stimulant l'immunité, on a observé que l'immersion de larves de nématodes *in vitro* dans du sérum immun stoppait leur développement et provoquait des précipités au niveau de leurs orifices raturels. Ces précipités sont considérés comme des réactions entre anticorps et produits métaboliques éliminés par les parasites à travers leurs orifices. De tels produits métaboliques peuvent être utilisés comme antigènes dans les tests sérologiques classiques. Il semble que l'immunsérum inhiberait le développement des larves en s'opposant au fonctionnement enzymatique interne des parasites, stoppant ainsi leur développement et empêchant leur ponte d'œufs. Ce mécanisme pourrait constituer la base de l'immunité acquise par l'hôte.

Différents types d'anticorps apparaissent dans le sang de l'animal-hôte suivant le stade de l'infestation (parasite à l'état larvaire ou adulte) ou le tissu de l'hôte parasité, ce qui pourrait être dû à la nécessité pour les anticorps de s'adapter aux différents types d'enzymes parasitaires. Ces différents anticorps peuvent être transmis et peuvent protéger passivement contre une phase parasitaire spécifique. Ces propriétés protectrices des sérums ne peuvent cependant pas être absorbées par des antigènes adultes ou larvaires, bien que les tests sérologiques deviennent négatifs à la suite de cette absorption.

On peut en conclure qu'un parasite déterminé sera susceptible de conférer une immunité à l'hôte à un stade particulier de son évolution. D'autre part, on a montré qu'on pouvait, en soumettant des larves de *Trichina spiralis* aux rayons X, obtenir des parasites adultes stériles mais capables de protéger la souris contre des larves infectantes.

L'auteur aborde enfin le phénomène de résistance naturelle aux parasites, qui peut être partielle ou totale, et conditionnée par l'âge de l'hôte ou le milieu ambiant. Dans le sérum normal de nombreux animaux et de l'homme, il existe des substances capables de détruire le stade infestant de nombreux parasites.

108 références accompagnent cet article.

108. GORDON (H. Mc L.). — **L'épidémiologie de l'helminthiase ovine dans les régions à saison des pluies hivernales d'Australie occidentale** (The Epidemiology of Helminthosis in Sheep in Winter Rainfall Regions of Australie. 2. Western Australia). *Austr. Vet. J.*, 1958, **34,** 5-19.

L'expérience a prouvé que l'infestation des ovins en Australie occidentale variait d'une façon pratiquement systématique avec la saison, en ce qui concerne en particulier les espèces les plus importantes de nématodes gastro-intestinaux. Cette variation suit généralement la répartition des pluies au cours de la saison.

L'intensité de l'infestation est plus grande à la fin de l'hiver et au début du printemps ainsi qu'à la fin de l'été et au début de l'automne et elle est plus réduite à la fin du printemps et au début de l'été.

Un plan des périodes optima de traitement a été mis au point : les brebis doivent être traitées un mois avant l'agnelage, les agneaux le seront à l'âge de 10 semaines en août-septembre, les jeunes au sevrage vers la mi-janvier et à nouveau en février-mars.

109. Versyck (M.) et Jacob (H.). — **La lutte anti-ténia dans l'Ituri.** *Bull. agric. Congo belge*, 1958, **49,** 155-64.

Dans la zone de Gety (60.000 bovins) du territoire de Bunia (Ituri) la proportion des animaux cysticerqués était très grande, et en augmentation ; de 20-30 p. 100 en 1950 l'estimation des cas était passée à 70-80 p. 100 en 1953-55. Les facteurs favorisant la contamination sont les suivants : consommation de viande peu cuite dans les villages ; promiscuité des hommes et des veaux ; l'éleveur abrite ses veaux dans sa propre case pendant la nuit et comme *T. saginata* est éliminé le plus souvent en dehors des défécations, les veaux s'infectent facilement en léchant le sol ; nomadisme des éleveurs qui propagent la cysticercose ; humains assez nombreux ayant échappé aux déparasitages collectifs médicaux ; eaux des rivières infectées par l'eau qui a ruisselé dans les pâturages.

La lutte anti-ténia a visé « à empêcher l'homme de s'infecter en stérilisant toutes les viandes par l'ébullition et à empêcher le bétail (les veaux surtout) de se contaminer, en les séparant des humains, ceci pour compléter le programme de déparasitage commencé depuis 1949-50 par le service médical, car celui-ci ne pourrait apporter un grand changement à la situation si l'indigène déparasité pouvait consommer à volonté de la viande ladre ».

Pour cela, en plus du déparasitage des humains, quatre opérations furent menées :

1. Cuisson de toutes les viandes dans les villages, et des viandes ladres dans les abattoirs ; la viande coupée en morceaux de 1 kg est bouillie pendant une heure dans des récipients en tôle; du 1er janvier 1956 au 15 avril 1957, 9.124 carcasses ont été ainsi cuites et pour les 4 derniers mois, le pourcentage moyen de cysticercose est tombé à 48,7 p. 100.

2. Installation de latrines. Près des pistes, des routes, des marchés, des points d'eau, etc., 1.376 latrines ont été construites (environ à 1 km les unes des autres).

3. Logement des veaux. Des enclos de 10 mètres sur 10 mètres en fils de fer barbelés sont prévus, avec une case en pisé pour les veaux ; 2.264 logements de ce genre sont en construction.

4. Pâturages clôturés. Ces clôtures supprimeront le nomadisme, empêcheront les hommes de traverser les champs et de les infester ; ce clôturage fait partie d'autre part du programme zootechnique. 2.000 hectares clôturés existent dans cette zone depuis 1956 ; chaque pacage possède des latrines et des abris pour veaux.

Les auteurs estiment, en conclusion, que l'effort conjugué de tous les services a pu enrayer l'évolution de la cysticercose. Les carcasses ladres sont non seulement moins nombreuses mais le nombre de cysticerques a diminué (1 à 5 en moyenne) et le nombre de veaux indemnes est en augmentation.

110. Biagi (F.) et Tay (J.). — **Une réaction de précipitation pour le diagnostic de la cysticercose** (A Precipitation Reaction for the Diagnosis of Cysticercosis). *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 1958, **7,** 63-5.

Sur 22 antigènes préparés à partir de *Cysticercus cellulosae*, l'un fut sélectionné et testé avec les sérums provenant de 39 porcs infestés, 50 porcs normaux, 1.108 sérums humains pris au hasard, 1.043 liquides céphalo-rachidiens humains également pris au hasard et 9 liquides céphalo-rachidiens provenant de cas humains de cysticercose. La réaction fut sensible et ne donna pas de réactions croisées dans le cas de différentes autres maladies parasitaires — dont le taeniasis — ou de neurosyphilis. L'antigène dérivé de *Cysticercus cellulosae* donna une réaction positive dans tous les cas d'infestation, de même que l'antigène dérivé de *C. racemosus.* Il sera utile de continuer à confirmer son efficacité dans les cas de cysticercose humaine.

111. Endrejat (E.) et Bhattacharjee (M.). — **Méthode de détection sur le terrain d'œufs de trématodes et en particulier d'œufs de schistosomes dans les fèces de bovins** (A Field Method for Detecting Trematode Eggs particularly Schistosome Eggs in Cattle Faeces). *Ind. vet. J.*, 1957, **34,** 330-2.

Les auteurs ont utilisé une solution salée saturée pour la détection des œufs présentant une faible densité et la méthode de sédimentation simple pour ceux présentant une forte densité. La première méthode donna des résultats satisfaisants, mais la seconde fut très décevante ; c'est pourquoi une méthode simple et efficace de détection (en particulier des œufs de schisto-

somes) fut mise au point pour son application en brousse : 2 à 3 gouttes de fèces sont mélangés dans un mortier avec 10 cm^3 d'une solution à 48 p. 100 d'acide nitrique (densité 1,4) dans de l'eau. Le mélange est filtré puis additionné de 3 cm^3 d'essence. En 4 ou 5 minutes, on obtient un sédiment qui est lavé puis laissé au repos pendant 3 minutes. On prélève alors des gouttes de sédiment avec une pipette et on les examine au microscope.

Entomologie

112. CAMBOURNAC (F.-J.-C.) et GANDARA (A.-F.). **Identification d'une zone de glossines sur la rive droite du fleuve Cuando en Angola** (Identificaçao duma mancha de glossinas na margem direita do Rio Cuando). *An. Inst. Med. trop.* (Lisbonne), 1955, **12,** 309-27.

Les auteurs décrivent une enquête entreprise dans la région sud-ouest d'Angola (Afrique occidentale portugaise). 200 spécimens de *Glossina morsitans* Westwood furent identifiés à l'exclusion de toute autre espèce. Les limites probables de la zone prospectée sont indiquées et les auteurs expriment l'opinion que cette zone pourrait fort bien progresser vers le nord.

113. CAMBOURNAC (F.-J.-C.) et GANDARA (A.-F.). **Contribution à l'établissement d'une carte de glossines en Angola. I. Glossines de la province du Congo** (Contribuiçao para a elaboracao da carta de glossinas em Angola. I. Glossinas da provincia do Congo). *An. Inst. Med. trop.* (Lisbonne), 1955, **12,** 329-40.

10.075 échantillons de glossines, capturées dans la province du Congo en Angola, ont été étudiés et classés par les services de lutte contre les maladies endémiques d'Angola.

Trois espèces seulement furent identifiées : *Glossina palpalis palpalis* — les plus nombreuses, — *G. fuscipes quanzensis* et *G. schwetzi*, ces dernières étant les moins nombreuses.

Maladies à protozoaires

114. SCHULZ (K.-C.-A.) et SCHUTTE (J.-R.). — **La « maladie du tournis » ; une theilériose dans le district de Rustenburg** (Union d'Afrique du Sud) (« Turning Sickness ». Bovine Theileriosis in the Rustenburg District). *J. S. Afr. Vet. Med. Ass.*, 1957, **28,** 279-89.

Il s'agit d'une theilériose cérébrale bovine qui est très voisine de celle décrite en Afrique Orientale mais qui, contrairement à celle-ci, est limitée à des régions indemnes de fièvre de la Côte Est depuis 1920. Elle sévit en général à l'état sporadique mais peut également sévir à l'état épizootique ou même enzootique. La maladie est toujours associée à une forte infestation de tiques. Les veaux âgés de 2 à 6 mois sont plus souvent affectés que les animaux adultes.

La symptomatologie et l'anatomie pathologique de la maladie sont décrites ainsi que le diagnostic différentiel avec la fièvre de la Côte Est. Les bovins guéris de « heart-water » ne présentent aucune immunité contre la « maladie du tournis ». Le traitement n'est d'aucune utilité.

Mycoses

115. AUSTWICK (P.-K.-C.). — **La streptothricose cutanée des bovidés, la dermatite mycosique et la dermatite proliférante des pattes des ovins et leurs rapports avec le genre *Dermatophilus* Van Saceghem** (Cutaneous Streptothricosis, Mycotic Dermatitis and Strawberry Foot Rot and the Genus *Dermatophilus* Van Saceghem). *Vet. Rev. Annot.*, 1958, **4,** 33-48.

L'auteur refait l'historique de ces trois affections et décrit les agents étiologiques responsables.

Diverses terminologies furent adoptées depuis

celle proposée par Van Saceghem au Congo belge en 1915 qui créa le genre *Dermatophilus* et fut le premier à isoler cet agent des lésions de streptothricose bovine. En 1934, il le considérait encore comme une bactérie saprophyte se rencontrant sous une forme filamenteuse envahissante.

En 1955, trois chercheurs sud-africains utilisèrent après bien d'autres le nom de « Streptothrix » pour désigner le même agent. En Afrique occidentale britannique, depuis 1935, deux champignons saprophytes furent rendus responsables des mêmes lésions, *Actinomyces bovis* et *Streptomyces albus*.

L'auteur considère que le seul nom correct de l'agent étiologique est *Dermatophilus congolensis* puisqu'il fut le premier utilisé.

En ce qui concerne la dermatite mycosique des ovins, le nom qui fut le premier proposé fut *Actinomyces dermatonomus* (Bull, 1929) et c'est celui qui semble devoir être retenu, bien qu'Henry en 1952 l'ait rattaché au genre *Nocardia* en raison de ses caractères aérobies.

Enfin, la dermatite proliférante des pattes des ovins ou « Strawberry Foot Rot » qui fut décrite pour la première fois en Ecosse en 1946-47 et qui est caractérisée par la formation de croûtes de 2 à 4 cm de diamètre remontant au-dessus des genoux, serait déterminée par un organisme de nature bactérienne (Thompson, 1954). Le nom générique utilisé pour le désigner fut *Polysepta pedis* (Thompson et Bisset, 1957) en raison de la division caractéristique des filaments qui le constituaient.

Cette nomenclature serait conforme au Code international de nomenclature bactériologique. Les trois agents étiologiques, considérés comme responsables des trois affections ci-dessus appartiendraient au même genre *Dermatophilus*. Trois espèces sont reconnues : *D. congolensis* responsable de la streptothricose cutanée bovine, *D. dermatonomus* agent de la dermatite mycosique des ovins et *D. pedis* responsable de la dermatite proliférante des ovins. Le genre *Dermatophilus* est rattaché à une nouvelle famille, celle des Dermatophilacées des Actinomycétales.

Hématologie

116. HAFEZ (E.-S.-E.) et ANWAR (A.). — **Etude cytologique, physiologique et chimique du sang des buffles égyptiens** (Cytological, Physiological and Chemical Studies of Egyptian Buffalo Blood). *Indian J. Vet. Sci. Anim. Husb.*, 1956, **26**, 125-30.

Ces recherches ont été effectuées sur le sang de 30 bufflesses adultes, saines, âgées de 3 à 10 ans, entretenues dans la ferme de recherches agricoles de l'Université du Caire. Les constantes hématologiques ainsi déterminées sont les suivantes :

1° Chez le buffle, les globules sanguins ont les mêmes affinités tinctoriales que chez les autres mammifères. Les hématies sont au nombre de $6{,}8 \times 10^6$ par mm^3, tandis que le nombre de leucocytes est de $6{,}7 \times 10^3$ par mm^3. La formule leucocytaire est la suivante : lymphocytes : 51 p. 100 ; polynucléaires neutrophiles : 36 p. 100 ; éosinophiles : 5 p. 100 ; monocytes : 8 p. 100 ; basophiles : moins de 1 p. 100.

2° Le poids spécifique du sang de buffle est de 1,058 g par cm^3 ; la teneur en hémoglobine s'élève à 12,96 g pour 100 cm^3 de sang et la valeur à l'hématocrite est de 44,3 p. 100.

3° Le pH est de 7,45 ; la vitesse de sédimentation atteint 6 mm au bout d'une heure et le temps de coagulation est de 6,75 minutes.

4° La glycémie se chiffre à 0,814 gramme par litre. La teneur en azote non protéique varie de 25 à 42 mg pour 100 cm^3 ; le taux des protéines du plasma est de 7,45 p. 100 ; les teneurs en sodium, potassium, calcium et phosphore sont respectivement de 415, 26, 10 et 28 mg pour 100 cm^3 de plasma.

Chimiothérapie — Thérapeutique

117. WILLIAMSON (J.). — **Complexes de suramine. I. Leur activité prophylactique contre *Trypanosoma congolense* chez les petits animaux** (Suramin Complexes, I. Prophylactic Activity Against *Trypanosoma Congolense* in Small Animals). *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1957, **51**, 440-56.

Après avoir décrit l'historique des complexes de suramine (ou moranyl, ou naganol, ou

antrypol) depuis leur découverte en 1939, l'auteur indique les résultats de son expérimentation avec les différents complexes suivants chez les rats et souris : suramine + bromure de dimidium — suramine + bromure d'éthidium — suramine + cinnoline 528 — suramine + diméthylsulfate d'antrycide — suramine + bérénil. Le second complexe (suramine + bromure d'éthidium) se révéla le meilleur agent prophylactique de ce groupe. L'expérimentation consistait à injecter ces complexes à des animaux que l'on soumettait ultérieurement à une infestation avec *T. congolense*.

L'auteur étudie en particulier les relations quantitatives qui régissent la formation des complexes entre la suramine — anionique — et les médicaments trypanocides animaux — cationiques — précités. Il a confirmé qu'une molécule de suramine, pourvue de six fonctions acides , peut se combiner à six molécules d'éthidium ou de dimidium et à trois molécules d'antrycide, de cinnoline 528 ou de bérénil.

Tous les complexes obtenus sont solubles dans un excès de suramine mais non pas dans un excès de l'autre constituant. Ces complexes jouissent de propriétés de véritables sels ainsi qu'en témoigne leur insolubilité dans l'alcool éthylique, l'éther diéthylique, l'acétone et le benzène d'une part et l'absence d'abaissement de leur point de fusion, comparé à celui des constituants, d'autre part. Les complexes manifestent également des propriétés colloïdales.

Une seule injection des complexes réduit considérablement la toxicité des trypanocides associés à la suramine, et augmente leur valeur prophylactique. Par contre, si les constituants des complexes sont injectés séparément chez le rat (la suramine par voie intrapéritonéale étant injectée une heure avant l'autre constituant, injecté lui-même par voie sous-cutanée), la réduction de la toxicité et l'augmentation de l'efficacité prophylactique du médicament associé sont bien moins grandes. Cette activité particulière des complexes reste pratiquement égale à elle-même si l'on utilise au lieu de complexes précipités extemporanément, des suspensions de complexes séparés par centrifugation, séchées à 110° et broyées à la main dans un mortier avant d'être remises en suspension dans de l'eau et injectées.

L'activité de ces complexes est considérée comme provoquée par un « dépôt local » de leurs constituants dans l'organisme, dont l'excrétion ou la destruction peuvent se produire si lentement que la substance médicamenteuse circule longtemps dans l'organisme ou encore par un dépôt relativement insoluble dans les tissus, à partir duquel de petites quantités peuvent être diffusées par les humeurs de façon progressive ainsi que l'avaient déjà montré Browning et Gulbransen en 1934 à propos des premiers trypanocides découverts.

33 références accompagnent cet article.

118. Mack (R.). — **La chimiothérapie de la piroplasmose et de la theilériose des animaux domestiques en U.R.S.S.** (Chemotherapy of Piroplasmosis and Theleriosis of Farm Animals in the U.S.S.R.). *Vet. Rev. Annot.*, 1957, **3**, 57-68.

En U.R.S.S., indépendamment de l'intensification des mesures destinées à lutter contre les tiques, on s'est efforcé depuis la seconde guerre mondiale de mettre au point de nouveaux médicaments chimiothérapeutiques. L'auteur fait dans son article une revue générale de la littérature russe disponible au Royaume Uni et concernant la chimiothérapie de la piroplasmose et de la theilériose.

La theilériose bovine sévit dans la partie méridionale de l'U.R.S.S. et se trouve provoquée par *Th. annulata*, entraînant une mortalité de 85 à 90 p. 100. *Th sergenti* a été décrite dans la partie extrême-orientale du pays.

En ce qui concerne la piroplasmose, elle sévit chez les équidés, bovins et ovins des régions centrales et méridionales.

Les résultats obtenus avec l'application de nouveaux médicaments chimiothérapeutiques furent les suivants : l'« Haemosporidin », la « Novoplasmin » et le « Thiargen » semblent être efficaces dans le traitement de la piroplasmose équine, bovine et ovine.

Aucun médicament n'a encore été découvert, qui soit susceptible de donner un fort pourcentage de guérisons dans les affections bovines à *Th. annulata* ou à *Anaplasma marginale*. L'association de certains médicaments parmi ceux déjà mentionnés semble donner de meilleurs résultats que l'usage de chacun d'entre eux séparément. Cependant, le nombre d'observations n'est pas encore suffisant pour se prononcer de façon définitive.

Indépendamment de leur utilisation contre la pirosplasmose et la theilériose, le « thiargen » est efficace contre la leptospirose bovine et l'« aminoacriquine » a donné des résultats encourageants comme anthelminthique.

119. PEARSON (C.-C.), BROCK (W.-E.) et KLIEWER (I.O.). — **Etude sur le traitement à la tétracycline de bovins porteurs d'anaplasmes** (A Study of Tetracycline Dosage in Cattle which are Anaplasmosis Carriers). *J. Am. vet. Med. Ass.*, 1957, **130,** 290-2.

L'expérimentation porta sur 30 bovins porteurs d'anaplasmes ; les animaux furent divisés en 3 lots de 10. Dans chacun de ces lots, 5 animaux étaient inoculés par voie intramusculaire et 5 par voie intraveineuse. La dose quotidienne était de 11 mg/kg poids vif.

Le premier lot était traité 5 jours consécutifs ; le second l'était pendant 2 périodes de 5 jours consécutifs, séparées de 10 jours ; le troisième lot recevait un traitement pendant 10 jours consécutifs.

L'expérience a montré qu'on pouvait éliminer l'état de porteur d'anaplasmes chez les animaux en pratiquant, pendant 10 jours consécutifs, des injections intramusculaires de 11 mg de tétracycline par kg de poids vif.

120. GOPALAKRISHNAN (K.-S.), RANGA RAO (D.-V.) et VANCHESWARA IYER (S.). — **L'utilisation de la « sulphamézathine sodique » (I.C.I., solution à 33,33 p. 100) dans la septicémie hémorragique des bovidés** (Sulphamezathine Sodium (I.C.I. 33 1/3 p. 100 Solution) in Haemorrhagic Septicaemia of Cattle). *Ind. vet. J.*, 1957, **34,** 413-22.

La solution à 33 1/3 p. 100 de « sulphamézathine de sodium » s'est révélée utile dans le traitement de la septicémie hémorragique des bovins et des buffles lorsqu'elle est administrée le premier jour à la dose de 30 cm^3/100 kg de poids vif et les jours suivants à une dose moitié de la précédente à condition que le traitement soit commencé suffisamment tôt, c'est-à-dire peu après l'établissement des symptômes thermiques et autres et toujours avant celui de la septicémie. La médication est par contre sans effet si les organismes ont fait leur apparition dans le sang circulant.

121. RIEK (R.-F.) et KEITH (R.-K.). — **Etudes sur des médicaments anthelminthiques pour bovins. I. Efficacité du toluène, notamment contre *Bunostomum phlebotomum*** (Studies on Anthelmintics for Cattle. I. The Efficiency of Toluene with Special Reference to the Hookworm *Bunostomum phlebotomum*). *Aust. Vet. J.*, 1957, **33,** 162-8.

Les auteurs ont montré que le toluène à la dose de 22 cm^3 pour 100 kg de poids vif était efficace chez les bovins contre *Bunostomum phlebotomum*, *Haemonchus placei*, l'espèce *Cooperia* ainsi que, probablement, contre *Ostertagia ostertagi* et *Trichostrongylus axei*. Il n'a, par contre, aucun effet sur *Oesophagostomum radiatum*. L'efficacité du médicament dépend de la diète que l'on a fait observer à l'animal la veille du traitement qui doit être précédé de l'administration de bicarbonate de soude afin de provoquer la fermeture de la gouttière œsophagienne et le passage direct du médicament dans la caillette. Celui-ci doit être administré de préférence sous forme d'émulsion ou de suspension.

Aux doses thérapeutiques, le toluène est relativement non toxique. Il ne peut causer au pire que des effets anesthésiques passagers ou une diminution de l'appétit. Aucune anomalie ne peut être observée dans le nombre des cellules sanguines, pas plus que dans le foie.

122. RIEK (R.-F.) et KEITH (R.-K.). — **Etudes sur les médicaments anthelminthiques utilisables chez les bovins. III. L'efficacité de quelques composés de pipérazine** (Studies on Anthelmintics for Cattle : III. The Efficiency of Some Piperazine Compounds). *Austr. Vet. J.*, 1958, **34,** 1-4.

L'hydrate de pipérazine s'est révélé très efficace contre *Oesophagostomum radiatum* à la dose de 6,6 g/100 kg de poids vif, mais peu efficace contre *Haemonchus placei*, l'espèce *Cooperia* *Trichostrongylus axei* et *Bunostomum phlebotomum*, même à la dose de 44 g/100 kg de poids vif.

Un traitement préalable au bicarbonate de soude aussitôt avant l'administration du traitement n'a pas augmenté l'efficacité anthelminthique de ce dernier.

La bétaïne de pipérazine-1-carbodisulfonique, administré *per os* aux mêmes doses, a montré

une activité anthelminthique semblable à celle de l'hydrate de pipérazine. Lorsqu'elle était injectée directement dans la caillette à la dose de 44 g/100 kg de poids vif, elle était également très efficace contre *H. placei* et l'espèce *Cooperia*, mais restait inefficace contre *T. axei*. L'augmentation de l'efficacité anthelminthique est probablement due au bisulfure de carbone libéré dans la caillette.

123. RAUN (E.-S.). — **Lutte contre les poux et autres parasites des volailles à l'aide de formules insecticides à base de malathion** (Chicken Louse and Mite Control with Malathion Formulations) *J. econ. Ent.*, 1956, **49,** 628-9. Repris dans *Rev. appl. Entom.*, 1957, **45,** 175.

Une émulsion de malathion à 1 p. 100 fut pulvérisée dans des poulaillers, sur les murs, les plafonds, les perchoirs et les nids et son efficacité éprouvée contre *Dermanyssus gallinae* et différents poux des volailles. D'autre part, une poudre comportant 4 p. 100 du même produit fut répandue sur la litière de deux poulaillers. Les pulvérisations et applications de poudre se révélèrent très efficaces pendant une période d'observation de 45 jours. La production d'œufs accusa une augmentation de 20 à 50 p. 100 après le traitement.

Reproduction

124. SINGH (O.-N.). — **L'influence de l'âge d'une primipare sur l'intervalle séparant les deux premiers vêlages** (Age at Fisrt Calving and its Relation to Calving Interval in Dairy Cattle). *Ind. J. Dairy Sci.*, 1957, **10,** 63-6.

L'auteur, ayant effectué des études statistiques dans une station gouvernementale de l'Inde sur des vaches de race Tharparkar, montra que l'âge d'une femelle à son premier vêlage, n'avait aucune influence sur l'intervalle séparant les deux premiers vêlages. D'autre part, il a également montré que la précocité de l'animal à son premier vêlage n'était pas un caractère héréditairement transmissible.

125. VENKAYYA (D.) et ANANTAKRISHNAN (C.-P.). — **L'influence de l'âge sur la production laitière de la vache** (Influence of Age on Milk Production in Dairy Cattle). *Ind. J. Dairy Sci.*, 1957, **10,** 100-15.

L'influence de l'âge des femelles à leur premier vêlage sur leur rendement laitier pendant les quatre premières lactations fut étudié chez 64 vaches de race Sind et 65 métisses Ayrshire × Sind appartenant à une station expérimentale de l'Institut national de la recherche sur le lait à Bangalore (Inde).

Les auteurs ont montré que l'âge de la femelle au premier vêlage avait une influence sur la production laitière au cours de la première lactation, mais n'en avait par contre aucune sur la production, pendant les lactations consécutives. Les résultats obtenus dans les deux races précitées furent superposables.

La production maximum fut observée au cours de la quatrième lactation. Cependant, du fait que les différences observées entre chaque lactation à partir de la seconde sont très faibles, la sélection et l'élimination des femelles peuvent être pratiquées en comparant le rendement obtenu au cours de la première lactation.

D'autre part, on a montré que des génisses Sind, effectuant leur premier vêlage à un âge compris entre 30 et 36 mois, produisaient autant de lait dans leurs 4 premières lactations que des femelles de même race vêlant pour la première fois entre 48 et 54 mois. Du fait que les premières femelles terminent leur quatrième lactation 16 mois avant les secondes, il semble plus avantageux de pratiquer un vêlage précoce puisque plus d'une année d'entretien sera ainsi économisée et que le rendement total de l'animal pendant sa vie économique sera supérieur.

126. KOHLI (M.-L.) et SURI (K.-R.). — **Facteurs affectant la durée de la gestation dans la race bovine Hariana** (Factors Affecting Gestation Length in Hariana Cattle). *Ind. J. vet. Sci. anim. Husb.*, 1957, **27,** 23-32.

On a établi que sur 797 périodes de gestation, la durée moyenne de la gestation était de 290,73 jours dans la race Hariana, race à deux fins (travail et lait), soit une période plus longue que celle rencontrée dans les races laitières européennes et indiennes. Les veaux mâles

sont portés par leur mère plus longtemps que les femelles. D'autre part, on a montré que les taureaux avaient une influence sur la durée de la gestation des femelles qu'ils fécondaient, de même que le nombre de gestations de la femelle considérée. Il existe enfin une relation significative entre la durée de la gestation d'une part et le poids des mères ainsi que celui de leurs produits d'autre part. Par contre, aucune relation ne semble exister entre la durée du tarissement entre deux lactations et la durée de la gestation.

127. KOHLTI (M.-L.) et SURI (K.-R.). — **Facteurs affectant le poids des veaux à la naissance dans la race Hariana** (Factors Affecting Birth Weight in Hariana Cattle). *Ind. J. vet. Sci. anim. Husb.*, 1957, **27,** 33-8.

Les veaux mâles sont en moyenne plus lourds que les femelles. Le nombre de gestations de la femelle considérée et les taureaux responsables des saillies respectives n'ont aucune influence sur le poids des produits à la naissance.

Pâturages — Plantes fourragères

128. BISHOP (E.-J.-B.). — **La patate douce, excellent aliment du porc** (Sweet Potatoes, an Excellent Feed for Pigs). *Farming in S. Africa*, 1957, **33,** n° 2, 42-4. Analyse, reprise et condensée, de *Nutrition Abstr. Rev.*, 1957, **27,** 1275.

La composition de patates douces d'Afrique du Sud est la suivante :

Matière sèche	31,5
Protéine brute	1,6
Extrait éthéré	0,4
Extractif non azoté	26,4
Cellulose brute	1,9
Cendres	1,2
Eléments digestifs totaux	26,7

On distribue les patates à la main ou on les fait pâturer par les porcs. Pour les porcs à l'engrais, il faut ajouter par tête un kg de concentré. Il faut aussi pallier la pauvreté des cendres en Ca et P.

La patate ne convient pas aux porcs récemment sevrés, mais réussit bien entre 50 et 100 kg.

129. COSTHUIZEN (S.-A.). — **Foin d'arachide pauvre en protéine. Concentré supplémentaire conseillé** (Groundnut Hay Poor in Proteins. Supplementary Concentrate Advisable). *Farming in S. Africa*, 1957, **32,** 47-9 ; 64. Analyse, reprise et condensée, de *Nutrition Abstr. Rev.*, 1957, **27,** 1262.

Le foin d'arachide ne renferme que 9,5 p. 100 de protéine, alors que la moyenne d'autres foins de légumineuses est de 14 à 15 p. 100. On peut lui ajouter du foin de *Vigna sinensis* (cowpea) et un concentré comprenant farine de maïs et son, ou encore faire pâturer. On peut donner le concentré jusqu'à 17 p. 100 si on ne fait pas pâturer et qu'on ne donne pas de foin de *Vigna sinensis.*

130. KATKOV (B.-P.). — **Intérêt de la culture des citrouilles pour fournir au bétail un fourrage succulent** (en russe). *Zhivotnovodstvo*, 1955, n° 8, 17-23. Repris dans *Nutrition Abst. Rev.*, 1956, **26,** 1105.

La citrouille est plus riche que la pastèque en matières sèches et en protéines digestibles. Du point de vue des unités-alimentaires, la citrouille, la pastèque (avec ses pépins) et la betterave sont à peu près à égalité, mais les deux premières renferment plus de protéines digestibles que la betterave et la carotte.

Les citrouilles et les pastèques auxquelles on ajoute habituellement du foin haché ou de la paille, peuvent fournir un excellent ensilage.

131. MATHUR (M.-L.), PHERWANI (M.-S.), RANGASAMY (M.-C.) et SEN (K.-C.). — **Etudes sur l'herbe de para *(Bracharia mutica* Stapf ou *Panicum brabinode)*. Sa composition chimique, sa digestibilité et sa valeur nutritive** (Studies on Para Grass (*Brachiaria mutica* Stapf or *Panicum Brabinode*) : The Chemical Composition, Digestibility and Nutritive Value of Para Grass). *Ind. J. Dairy Sci.*, 1957, **10,** 85-9.

Les auteurs ont montré que l'herbe de para était relativement riche en protéines brutes, dont le pourcentage est supérieur à celui de certaines bonnes graminées et céréales cultivées dans ce pays. Le pourcentage des matières digestibles et notamment des protéines digestibles était supérieur à celui rencontré dans certaines graminées et céréales tandis qu'il était légèrement inférieur à celui des légumineuses. Ces résultats indiquent que la valeur nutritive de l'herbe de para suit de près celle des légumineuses, dans la liste des fourrages verts. Des tables détaillées de composition sont indiquées dans l'article.

132. Ali (K.-T.), Fine (N.-C.), Faraj (M.) et Sarsam' (N.-H.). — **L'utilisation de produits à base de dattes dans la ration des vaches laitières en lactation et des buffles de rizière** (The use of date products in the ration of the lactating dairy cow and the water buffalo). *Ind. J. Vet. Sci. anim. Husb.*, 1956, **26,** 193-201.

Dans trois essais portant sur 30 vaches en lactation, il fut possible d'obtenir une production laitière relativement bonne en utilisan trois mélanges concentrés contenant respectivement 25 p. 100 de dattes macérées, 50 p. 100 de dattes macérées et 40 p. 100 de dattes macérées additionnées de 25 p. 100 de dattes conservées sous terre, comparés à un mélange ne contenant pas de dattes.

En ce qui concerne le 1er et le 3e mélanges, on n'observa aucune différence significative dans le rendement laitier obtenu lorsque celui-ci était comparé à celui obtenu avec le mélange témoin, ne contenant pas de dattes, le rendement étant calculé pour un lait ramené à 40 p. 1000 de matières grasses. Aucune donnée statistique ne put être établie avec le 2e mélange.

D'autre part, des résultats satisfaisants ont été également obtenus à la suite de l'administration à 10 bufflesses en lactation d'un mélange concentré contenant 30 p. 100 de dattes macérées. Les dattes macérées et celles conservées sous terre furent facilement consommées par les animaux à condition qu'elles soient mélangées à d'autres aliments. Le poids maximum de dattes consommées par une vache fut de 2,500 kg par jour.

Zootechnie

133. Jaffe (W.-P.). — **L'élevage laitier en Israël** (Dairying in Israel). *Agriculture, Londres*, 1956, **63,** 436-8. Repris dans *Anim. Breed. Abst.*, 1957, **25,** 143.

Le nombre de vaches laitières en Israël s'élève à environ 30.000 dont 45 p. 100 sont soumises à un contrôle officiel. L'auteur décrit les divers systèmes d'élevage utilisés ; il signale que l'insémination artificielle est pratiquée sur 85 p. 100 des vaches et que le programme de sélection des taureaux d'après leur progéniture (dont la réalisation a commencé en 1951) permet actuellement d'avoir recours, pour près d'un tiers du nombre total de saillies, à des taureaux de qualité « prouvée ».

Toutefois, il se demande s'il y a eu jusqu'ici beaucoup de progrès, du point de vue génétique, chez le bétail laitier d'Israël, autrement que par l'introduction accidentelle de bons géniteurs venant de l'étranger. Du point de vue de la fécondité des animaux, l'auteur attire l'attention sur les variations saisonnières observées, qui font penser que les facteurs climatiques influent sur cette fécondité.

La production laitière en Israël ne repose pas uniquement sur l'élevage bovin, mais aussi sur l'élevage d'une race laitière ovine qui paraît résulter d'une amélioration du type ovin local « Arabe » ou « Awasi ». La sélection s'effectue d'après un programme de contrôle laitier, et d'inscription des béliers bons géniteurs. En seize ans, on a ainsi obtenu un net accroissement de la production laitière moyenne, qui est passée de 40 à 50 gallons (180 à 225 litres environ) par lactation d'une durée de 5 à 6 mois.

134. Sovadina (M.) et Mach (P.). — **Méthode objective d'évaluation de la qualité de la carcasse sur les bovins vivants** (en tchèque). *Sborn. Csl. Akad. Zemed. Ved., Vet. Med.*, 1956, **29**, 873-92. Repris dans *Anim. Breed. Abst.*, 1957, **25**, 140.

Les résultats des analyses statistiques effectuées par les auteurs leur ont permis d'établir la formule suivante :

$$N = (100 - \Sigma k). Vs$$

dans laquelle N est la note de qualité, Σk la somme des coefficients se rapportant aux régions du corps dépourvues de graisse, et Vs l'épaisseur de la couche musculaire au-dessus des apophyses transverses des vertèbres lombaires.

135. Druet (R.). — **Les élevages dans les districts du Kwango et du Kwilu en mai-juin 1957 (Province de Léopoldville. Congo belge).** *Bull. agric. Congo belge*, 1958, **49**, 127-47.

L'auteur expose le programme zootechnique lancé dans ces deux districts en vue de l'introduction de l'élevage de bovins dans le milieu africain. Bien que les premiers essais d'introduction de bétail en milieu africain date de 1939, ce n'est vraiment qu'à partir de 1954 qu'a été commencée une action méthodique. Actuellement, il existe 600 N'Dama de race pure et 400 animaux, mélange de race angolaise et du Dahomey, en voie d'absorption par la race N'Dama ; ces 1.000 animaux sont répartis dans des centres pilotes et des stations d'Etat. A côté de ce troupeau, 6.500 bovins sont élevés par des européens du secteur privé. Un centre pilote comprend un troupeau de base d'une cinquantaine de vaches, placé sur 300 à 400 hectares ; ce troupeau doit atteindre environ 200 têtes en 5 ans, et ensuite assurer une production annuelle de 20 animaux de boucherie et de 15 génisses d'élevage. Ces centres doivent être multipliés en partant de géniteurs issus des stations afin d'établir une infrastructure de base, qui servira à introduire en milieu autochtone un élevage communal calqué sur le même modèle, selon la formule du bail à cheptel.

Les difficultés à vaincre sont diverses, les plus importantes étant :

— d'ordre financier : pour les deux districts considérés, l'auteur estime à 100 millions de francs belges l'établissement de l'infrastructure (aménagements indispensables et achat de 6.000 génisses) ; de plus, les élevages du Bas-Congo ne pourraient fournir annuellement le dixième des N'Dama nécessaires ; il faudrait acheter à l'étranger ;

— d'ordre humain : la formation pastorale des populations demandera une éducation de la masse ;

— d'ordre local : tenant à la végétation, au relief, à la présence ou l'absence de points d'eau.

L'article est complété par de rapides commentaires sur une douzaine d'élevages européens que l'auteur a visités dans les deux districts et par une série de 20 photographies.

136. Perche (G.). — **Transport de truites, sandres et brochets adultes sous anesthésie dans la glace.** *Bull. franç. Pisc.*, 1957, **30**, 68-70.

L'auteur reprend des articles anglo-saxons traitant du transport de poissons d'espèces fragiles sous anesthésie et dans la glace. En 1951, sept transports successifs, par air, entre deux lacs du parc national Prince Albert avaient permis le transport d'ombles de lac avec seulement 10 p. 100 de perte. En 1955, au lac Sandys fut fait un transport de 100 sandres et de 60 brochets, sous anesthésie, en camion. Les poissons stockés au préalable en lots de vingt et marqués, furent placés dans une solution de 3 à 5 p. 100 d'uréthane, jusqu'à relaxation complète, puis rangés dans des caissettes en bois, ventre en dessus, entre des couches de glace ; à l'arrivée le temps de résurrection fut chronométré dans l'eau à 3,5 — 4,5° C, après une exposition à l'air variant de 1 heure à 5 heures. Le tableau rassemblant les résultats montre que les seules pertes eurent lieu dans le lot de sandres resté 5 heures dans l'air (2 morts, 10 p. 100 de pertes). Le temps de résurrection, variable selon la durée de l'exposition à l'air et d'autant plus rapide que cette durée a été plus longue s'étendit de 1 à 75 minutes pour les sandres et de 1 à 45 minutes pour les brochets. Des précautions sont à prendre : glace en petits morceaux, pas plus de deux couches de poissons par caisses, l'inférieure ne devant pas être comprimée.

Lors des deux autres transports analogues, du lac Crean au lacHeart (au total 548 sandres), faits un peu plus tard, il y eut 15 p. 100 de pertes qui furent attribuées au fait que l'eau du lac était à 10,5° C ; la différence entre 0° et 10,5° C excédait la variation limite.

Produits animaux

137. Ginsberg (A.), Hill (E.-C.) et Grieve (J.-M.). — **L'utilisation de l'oxytétracycline dans la conservation des viandes dans les pays sous-développés** (Oxytetracycline and its Use as a Meat Preservative in Underdeveloped Countries). *Vet. Rec.*, 1957, **69**, 983-93.

Quinze bovins et treize ovins furent traités avec du « Biostat », contenant 20 p. 100 d'oxytétracycline, en injections intrapéritonéales (*ante-mortem*), pulvérisations et bains (*post-mortem*). Ces expériences furent entreprises au Kenya (Afrique orientale britannique) dans deux abattoirs industriels respectivement à Nairobi et Mombasa, ainsi que dans des tueries autochtones ou simplement à l'ombre d'un arbre. Les injections intrapéritonéales, pratiquées dans la fosse paralombaire gauche 2 heures avant l'abattage, utilisaient 33 g de « Biostat » par 1.000 kg de poids vif. Après l'abattage, les bains furent utilisés, dans le cas des carcasses d'ovins seulement, à la dose de 5 g de « Biostat » pour 10 litres d'eau ; en ce qui concerne les carcasses de bovins, des pulvérisations à concentration équivalentes (5 g/10 litres d'eau) furent pratiquées. Des carcasses témoins sans aucun traitement préalable furent également utilisées.

Un comptage microbien était effectué sur les carcasses conservées 24, 48 et 72 heures après l'abattage dans des conditions tropicales ou semi-tropicales variables, mais toujours très sévères.

Les auteurs confirmèrent les résultats déjà obtenus avec l'oxytétracycline dans l'Ile de Cuba par Sacchi et coll., (1955) et constatèrent que le « Biostat » améliorait les qualités de conservation de la viande fraîche — de la viande de bœuf en particulier, — prolongeant jusqu'à 48 à 72 heures ses possibilités de conservation pour la consommation humaine, à condition que les manipulations de la viande après l'abattage soient effectuées dans des conditions d'hygiène suffisantes. Cette durée de conservation correspond généralement à celle requise par les besoins commerciaux.

La méthode de l'injection intrapéritonéale, quoique la plus efficace pour lutter contre les dangers d'infection profonde, n'est malheureusement guère pratique sur le plan commercial car elle exige une immobilisation convenable de l'animal avant l'abattage.

La méthode des pulvérisations, dont l'efficacité est semblable à la précédente et même supérieure dans son action contre la flore bactérienne superficielle très importante en pays tropical, semble devoir être préférée.

La méthode des bains, seulement applicable aux ovins, est compliquée et inapplicable commercialement. Il est évident que l'hygiène des manipulations de la viande après l'abattage ainsi que celle des animaux avant l'abattage ont une importance considérable sur la conservation de la viande traitée.

L'évolution des *Clostridia* et des staphylocoques positifs à la coagulase est effectivement stoppée. La couleur et l'odeur de la viande traitée sont améliorées.

D'autre part, la destruction du « Biostat » à la cuisson des viandes a été confirmée.

Recherche vétérinaire

138. Binns (H.-R.). — **L'Organisation de la Recherche Vétérinaire en Afrique Orientale Britannique** (The East African Veterinary Research Organisation). Brochure publiée à l'occasion de l'inauguration du laboratoire le 21 février 1957.

Ce laboratoire fédéral, dont la construction commença en 1951, a pour attributions la recherche vétérinaire et la production de certains vaccins destinés aux quatre territoires constituant l'Afrique Orientale Britannique : le Kenya, le Tanganyika, l'Ouganda et Zanzibar. Il est situé à Muguga à une trentaine de kilomètres de Nairobi (Kenya).

Les bâtiments et terrains de parcours destinés aux animaux d'expérience couvrent une super-

ficie de près de 500 ha. Les dépenses d'investissement se montèrent à une somme approximative de 500 millions de francs dont la majeure partie fut versée par le Gouvernement du Royaume-Uni au titre du « Plan de Développement et du Bien-Etre des Pays d'Outre-Mer ». La contribution restante fut partagée entre les Gouvernements des territoires du Kenya, Tanganyika et Ouganda.

Jusqu'en 1956, les frais de fonctionnement du laboratoire furent répartis à parties égales entre le gouvernement britannique, d'une part, et les gouvernements des territoires est-africains d'autre part. Pour la période ultérieure, une réduction de la contribution du Royaume-Uni a été prévue. Le budget annuel du laboratoire peut être chiffré à 190 millions de francs. Les activités de ce laboratoire consistent essentiellement en recherches sur les maladies animales et divers aspects de la production animale tels que la physiologie, la nutrition et l'élevage. Les résultats des recherches qui doivent toujours présenter un intérêt pour les quatre territoires de la fédération sont communiqués aux services territoriaux compétents qui sont chargés de leur application pratique.

L'effectif théorique comprend 22 chercheurs spécialistes et 17 laborantins. A la fin 1956, le personnel effectivement en activité était de 17 chercheurs et 12 laborantins.

Le laboratoire est scindé en plusieurs divisions : Virologie, Bactériologie, Protozoologie, Helminthologie, Nutrition, Pathologie et Production animale.

I. — Division des maladies a virus.

Personnel : Deux chercheurs. Quatre laborantins.

La maladie qui fait l'objet des recherches les plus importantes est la peste bovine dont les aspects suivants sont étudiés : culture sur tissus du virus pestique, mise au point de tests sérologiques quantitatifs pour la détection du virus ou de ses anticorps, études immunologiques fondamentales, conditions optima d'immunisation des veaux et durée de l'immunité passive acquise à partir de leur mère, adaptation du virus aux petits animaux de laboratoire et à l'œuf embryonné, préparation d'un vaccin avianisé, amélioration des vaccins caprinisés et lapinisés, recherches sur les vaccins tués avec adjuvants. Vers la fin de 1956 on est parvenu à cultiver le virus pestique virulent sur cellules de reins de bovin. On avait pu à cette date parvenir au dixième passage. On démontra que le virus était cytopathogène et que les effets cytopathogènes obtenus pouvaient être neutralisés par du sérum provenant de bovins, caprins, hamsters immuns. Le virus put être également cultivé sur testicule de bovins. Le but poursuivi est notamment de mettre au point un test de séro-neutralisation applicable à la culture sur tissus.

La question de savoir à quel âge les veaux doivent être immunisés avec des virus-vaccins présente une importance considérable car du fait de l'extension des campagnes de vaccination au cours des années précédentes, celles-ci sont devenues de plus en plus limitées aux jeunes de l'année. On a montré notamment, en expérimentant sur des veaux âgés de 1 mois à 1 an, que l'immunité passive de ces animaux diminuait progressivement jusqu'à l'âge de 6 à 8 mois.

Deux autres maladies à virus font l'objet de recherches : la peste porcine africaine et la fièvre de la vallée du Rift. Le virus de la peste porcine africaine put être adapté sur cellules de rein d'embryon de porc mais aucun effet cytopathogène n'avait encore pu être observé à la fin 1956. On cherche, d'autre part, à adapter le virus à l'œuf embryonné et aux petits animaux de laboratoire et l'on espère mettre au point une méthode de diagnostic et d'immunisation contre cette maladie.

En ce qui concerne la fièvre de la vallée du Rift, le virus a pu être adapté sur cellules de rein de mouton et y provoquer des effets cytopathogènes.

Depuis la fin 1954 jusqu'à la fin 1956, plus de 13.500.000 doses de vaccin antipestique caprinisé et près de 800.000 doses de vaccin lapinisé furent préparées et vendues non seulement aux territoires d'Afrique Orientale Britannique mais aussi au Soudan, à la Somalie, à l'Erythrée et à la Gambie.

II. — Division des maladies bactériennes.

Personnel : Trois chercheurs. Trois laborantins.

Les principales recherches portent sur la péripneumonie bovine contagieuse et plus particulièrement sur les aspects suivants : préparation d'un vaccin avianisé efficace, amélioration du test de fixation du complément, mise au point d'un test d'agglutination rapide sur lame et d'un test de diagnostic applicable sur le ter-

rain, reproduction expérimentale de la maladie au moyen d'aérosols infectants, méthode de détermination de l'immunité et d'épreuve des vaccins. Afin d'améliorer le vaccin avianisé mis au point par Piercy et Sheriff, on a étudié de façon approfondie la croissance de l'organisme dans l'œuf embryonné. D'autre part, les rendements des cultures en organismes purent être augmentés grâce à l'amélioration des méthodes et du milieu de culture. L'augmentation des rendements a surtout pour but la production d'un meilleur antigène pour le test d'agglutination sur lame et la mise au point d'un test de fixation du complément à la fois plus précis et sensible. Ces tests sont de première utilité pour la détection des porteurs inapparents qui constituent la plus grande difficulté à surmonter pour la prophylaxie de la maladie.

III. — Division des maladies a protozoaires ou transmises par les tiques.

Personnel : Trois chercheurs. Deux laborantins.

La principale activité de cette division est consacrée à la fièvre de la Côte Est (F.C.E.) et aux théilérioses associées. Son programme comprend l'étude des manifestations de la F.C.E. chez les bovins autochtones dans les conditions naturelles et expérimentales, la sensibilité des veaux au protozoaire, la nature de l'immunité acquise contre la maladie, la mise au point d'une vaccination, l'anatomo-pathologie et la pathogénie des infestations à *T. parva* et *T. mutans*, la chimiothérapie de ces maladies, la croissance des *Theileria* en culture sur tissus, l'étude de *T. parva* chez la tique-hôte.

On approfondit notamment les recherches sur les facteurs déterminant la sensibilité et la résistance des zébus, la durée de leur immunité et l'influence du nombre de tiques fixées sur les manifestations de la maladie. On a ainsi observé la guérison dans 100 p. 100 des cas, suivie d'une solide immunité, lorsqu'une seule tique, *Rhipicephalus appendiculatus*, est fixée sur des veaux provenant d'un troupeau immun, pendant les premiers mois de leur vie. Il s'agit donc là d'un excellent moyen d'immuniser les veaux mais il faut se garder de le pratiquer sur des veaux nés de mères réceptives à la maladie, car une forte mortalité peut s'ensuivre.

On a également montré que l'administration *per os* d'« Aurofac 2 A », sous-produit de l'auréomycine (1,5 g/kg poids vif), empêche l'apparition de la maladie à condition que le médicament soit administré en même temps que la première infestation par les tiques et pendant toute la période d'évolution normale de la maladie, soit 28 jours environ. On essaya également de cultiver *T. parva* sur tissus afin de pouvoir tester l'efficacité des médicaments chimiothérapiques contre la maladie.

IV. — Division des maladies a helminthes.

Personnel : Deux chercheurs. Un laborantin.

La systématique, la répartition géographique et le cycle vital des mollusques hôtes intermédiaires des Paramphistomes, Bilharzies et Fascioles des ruminants sont étudiés par cette division. Les recherches ont porté plus particulièrement sur la biologie d'*Haemonchus contortus* afin de mettre au point une méthode de prophylaxie rationnelle contre ce parasite. On s'attacha à étudier notamment les conditions atmosphériques favorables à la survie des parasites dans les pâturages en vue de déterminer la saison optimum pendant laquelle le traitement prophylactique doit être institué. Par ailleurs, deux nouvelles espèces de Paramphistomes ont été découvertes au Kenya tandis que l'on réussissait à déterminer les mollusques hôtes intermédiaires de six de ces parasites sur les dix identifiés dans le territoire.

V. — Division des maladies par carences et maladies métaboliques.

Personnel : Deux chercheurs. Un laborantin.

Cette division est encore à créer. Ses activités consisteront en recherches pathologiques et biochimiques sur des affections considérées comme provoquées par des carences minérales ou d'oligo-éléments, en vue de déterminer leur véritable cause ou nature et les moyens de les guérir ou mieux de les prévenir.

VI. — Division de pathologie.

Personnel : Un chercheur. Un laborantin.

La division est chargée des recherches d'anatomo-pathologie, d'histopathologie et de pathogénie des principales affections sévissant en Afrique Orientale, afin de constituer des collections de matériel pathologique en vue de recherches ultérieures et de références éventuelles. Cette division est également chargée de recherches sur la pathogénie des affections par l'étude systématique de leurs agents pathogènes cultivés sur tissus.

VII. — Division de la production animale.

Personnel : Cinq chercheurs. Deux laborantins.

Divers aspects font l'objet de ses activités : Physiologie, Elevage, Génétique et Nutrition. En ce qui concerne la physiologie animale, deux problèmes ont été particulièrement abordés : la physiologie du milieu et la digestion des ruminants. Le premier comprend les recherches sur l'influence des conditions climatiques et notamment des radiations solaires sur la physiologie et la productivité des bovidés. Le second aspect vise à l'étude des facteurs qui permettent aux zébus de digérer des aliments très grossiers ; la digestion chez les zébus est comparée à celle observée chez les races importées. Des recherches sont également entreprises sur l'activité microbienne présente dans le rumen et évaluée au moyen de techniques manométriques, la détermination de la valeur nutritive et de la digestibilité de divers pâturages, plantes, racines et céréales, pailles et ensilages, etc... La valeur nutritive des pâturages au cours de leur croissance pendant la saison des pluies fut en particulier approfondie.

Spiess (H.). — **Immunisations** (Schutzimpfungen). 1 vol. in 8°, 356 p., 41 fig. dont une partie polychrome, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1958.

Le succès de la chimiothérapie a quelque peu restreint l'utilisation des méthodes d'immunisation. Cependant celles-ci sont souvent négligées parce que le praticien manque de données suffisamment précises sur leur valeur, sur leurs indications, sur les conditions de leur application et sur les principes de leur préparation et standardisation. Il ne faut pas oublier non plus qu'un certain discrédit a été jeté sur les vaccinations à la suite d'accidents malheureux dus à une utilisation inadéquate du produit ou à la méconnaissance de contre-indications formelles.

Cet ouvrage se propose d'apporter une mise au point actuelle sur les principaux problèmes qui préoccupent le médecin : bases théoriques de l'immunisation, conduite de l'immunisation et mode d'action des vaccins et sérums, répercussions, complications pour pouvoir délimiter avec objectivité les indications et contre-indications des différents procédés.

Plusieurs personnalités scientifiques, dont chacune est plus particulièrement spécialisée dans l'utilisation de l'un ou l'autre des vaccins actuellement commercialisés, ont contribué à la mise au point des divers chapitres.

Après un rappel des principes généraux de l'immunisation et des théories de l'immunité naturelle ou acquise, active ou passive, Spiess souligne l'efficacité des méthodes mises en œuvre. Pour s'en convaincre, il n'est que de comparer la mortalité infantile en 1892 et en 1952. Elle a diminué dans des proportions considérables, pour devenir pratiquement nulle, depuis la pratique de la vaccination antidiphtérique tandis que, malgré tous les progrès de la chimiothérapie, le taux de morbidité tuberculeuse n'a guère varié chez les non bécégétisés.

Suivent plusieurs chapitres, composés selon le même plan : historique de la mise au point du vaccin, bases expérimentales (étude du germe, choix des souches vaccinales, milieux de culture spécifiques, toxinogenèse, ...), préparation et contrôle du vaccin, conduite de la vaccination, réactions locales et générales, complications, résultats, indications et contre-indications, sérumisation. Tous sont complétés par un résumé qui permet d'avoir rapidement une vue générale sur le contenu du chapitre tandis que l'adjonction, à chaque article, d'une bibliographie complète permet au lecteur de retrouver les détails les plus précis qu'il pourrait désirer.

Ainsi sont traités successivement les problèmes des vaccinations contre la diphtérie (H. Wiesener), le tétanos (F. Hansen), la coqueluche (F. Hansen), la scarlatine (H. Wiesener), la tuberculose (H. Spiess), la typhoïde et les paratyphoïdes (W. Schafer), contre les maladies virales comme la variole (R. Wohlrab), la rage (R. Schindler), la poliomyélite (O. Vivell), la grippe et les infections à adénovirus (O. Vivell), la rougeole, la rubéole, la varicelle, les oreillons, l'hépatite infectieuse (H. Spiess), contre les fièvres pourprées et contre diverses maladies des pays tropicaux.

Bien qu'il s'agisse d'un ouvrage de médecine humaine, il est très intéressant pour le vétérinaire, dont l'avis ne manquera pas d'être souvent sollicité par son entourage, d'être au courant de la valeur et des indications des méthodes de vaccination les plus récentes. Il consultera en particulier avec fruit la question de la vaccination antituberculeuse. Il touchera du doigt le délicat problème de la vaccination antirabique pour en connaître les risques et pour apprendre que cette vaccination ne doit, en fin de compte, être entreprise que lorsque le patient court un danger certain d'avoir été contaminé. Il y trouvera des renseignements détaillés sur la valeur du vaccin antipoliomyélitique type Salk, sur le vaccin anticoquelucheux... et pourra ainsi compléter utilement son bagage scientifique par des données de pathologie comparée.

Ch. Labie.

Nauck (E. G.). = **Manuel des maladies tropicales** (Lehrbuch der Tropenkrankheiten). 1 vol. in 8°, 432 p., 125 fig. dont une partie polychrome, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1956.

Les connaissances scientifiques sur la pathologie dans les pays chauds, si particulière dans son étiologie et dans son épidémiologie, ont fait, pendant la dernière guerre et dans la période d'après-guerre, de si grands progrès qu'il était devenu nécessaire de les condenser en un manuel facile à consulter par l'étudiant et par le praticien.

Il faut toujours admirer l'œuvre de patience et de synthèse que représente la mise au point d'un ouvrage à la fois complet et simple, qui sait réunir les données d'une bibliographie extrêmement abondante et faire un choix pour ne conserver que ce qui est absolument vérifié

et, partant, indispensable pour bien connaître une maladie dans son étiologie, son épidémiologie, sa pathogénie, pour savoir l'identifier par l'examen clinique ou au laboratoire, et pour pouvoir la combattre curativement et plus encore préventivement.

L'ouvrage du Professeur Nauck, directeur de l'Institut Bernhard-Nocht des maladies tropicales, de Hambourg, peut prétendre à une parfaite réussite dans ce sens et il est vain de vouloir énumérer en quelques lignes, toutes les données fondamentales que le lecteur pourra y trouver en même temps que des illustrations photographiques particulièrement démonstratives.

La médecine des pays exotiques, plus que toute autre branche de la médecine, se doit de connaître parfaitement la biologie générale ; dans l'étiologie de la plupart des maladies infectieuses et des épidémies interviennent en effet, dans les pays tropicaux, des parasites appartenant aux groupes zoologiques les plus divers et vivant dans l'organisme de l'homme et des animaux domestiques et sauvages. Il convient d'être bien informé des modes de vie, de l'habitat, de la sensibilité de ces êtres vivants qui interviennent par leur pouvoir pathogène propre ou, plus encore, comme réservoirs ou vecteurs de virus, pour pouvoir prévenir les risques de contagion. Le premier chapitre traite donc du rôle des arthropodes comme agents pathogènes (hématophages, *Gasterophilidae, Simulidae, Tachinidae*) et surtout comme agents vecteurs d'agents pathogènes. Une étude détaillée concerne ceux qui ont un rôle important en pathologie médicale : acariens, ixodidés, anoploures, aphaniptères, hétéroptères, diptères, qui comptent les agents vecteurs des maladies les plus graves comme le kalaazar, la verruga, la malaria, la fièvre jaune, la maladie du sommeil... Le moyens de lutte à mettre en œuvre sont nombreux, mais il ne faut pas méconnaitre leurs limites et leurs échecs (apparition de résistance aux insecticides...).

Les maladies parasitaires déclenchées par des vers sont beaucoup plus fréquentes sous les climats tropicaux et subtropicaux que dans les régions tempérées. Cela tient à la plus grande variété des parasites qui trouvent dans le climat chaud et humide les meilleures conditions de développement ; cela tient aussi et surtout aux conditions d'hygiène défectueuses et à l'absence de contrôle des denrées alimentaires. Parmi les infestations vermineuses les plus importantes, l'auteur décrit les bilharzioses, les distomatoses, les téniases, l'ancylostomose et il consacre un paragraphe plus détaillé aux filarioses.

Les maladies à protozoaires comprennent les infestations intestinales par *Entamoeba histolytica, Balantidium coli, Lamblia intestinalis* et par les coccidies. Mais le paludisme représente sans conteste, le groupe le plus important de ces protozooses tropicales. Les reproductions en couleurs des aspects des divers parasites sur les frottis de sang ou les gouttes épaisses colorés par la méthode de Giemsa, sont particulièrement remarquables et suggestives pour permettre à un non initié d'identifier avec facilité les diverses variétés de Plasmodium.

Les trypanosomoses, les leishmanioses, la toxoplasmose affligent également les populations tropicales. Quand la maladie n'est pas rapidement mortelle, les stigmates cliniques de ces affections (maladie du sommeil, maladie de Chagas, bouton d'Orient, Kala-Azar...) font des malades des impotents définitifs et cela justifie les efforts développés dans tous les pays pour éliminer ces endémies. Ici surtout la prophylaxie consiste essentiellement en une lutte contre les insectes vecteurs.

Les spirochétoses (syphilis, pia, pinta, fièvre récurrente, leptospiroses), bien que certaines d'entre elles soient observées à l'état sporadique dans les régions tempérées, sont des maladies spécifiquement tropicales car les conditions d'hygiène défectueuses jouent le rôle principal dans leur extension (malpropreté des vêtements, du corps, des ustensiles de cuisine, phtiriase...).

Les maladies bactériennes sont réparties dans le monde entier. Cependant certaines d'entre elles sévissent plus particulièrement dans les pays chauds et il faut retrouver ici le rôle favorisant des conditions de vie (souillures des eaux, des aliments, surpeuplement des villes) pour expliquer la fréquence des infections intestinales (*Salmonellae, Shigellae, Vibrio cholerae*), de la peste et de la lèpre.

Les rickettsioses sont également des affections graves mais leur transmission à l'homme nécessite l'intervention d'arthropodes déterminés (tiques, poux, puces, larves de *Trombicula*) et la répartition de ces affections est donc fonction de l'habitat de ces insectes réservoirs de virus.

Les maladies à virus des régions tropicales et subtropicales ont la particularité de ne pas être contagieuses. La transmission de la fièvre jaune, de la dengue, de la fièvre à papattaci, de la fièvre

de la vallée du Rift, ne peut se faire que par l'intermédiaire d'insectes hématophages et quelquefois d'autres hôtes intermédiaires souvent inconnus (singes...). Les conditions de température et d'humidité doivent également être favorables pour permettre la multiplication du virus chez l'hôte intermédiaire. Aussi les conditions d'extension de ces viroses restent-elles souvent difficiles à déterminer et, partant, la prophylaxie ne peut reposer que sur l'immunisation de l'homme.

La pathologie tropicale compte encore plusieurs groupes de maladies qui sévissent avec une particulière fréquence sous les climats chauds du fait des conditions de température et d'humidité (mycoses), des troubles nutritifs par carence (œdèmes, kwashiorkor, pellagre, béri-béri, sprue...) et de conditions biologiques particulières (bartonellose, trachome, lymphogranulome inguinal, envenimations...).

Ce manuel des maladies tropicales représente donc, par l'abondance des renseignements qu'il apporte et surtout grâce à son iconograghie, un document que voudront posséder tous ceux qui tiennent à compléter leurs notes de cours et surtout à avoir à leur disposition une représentation fidèle des préparations microscopiques qu'ils auront à examiner.

Ch. LABIE
